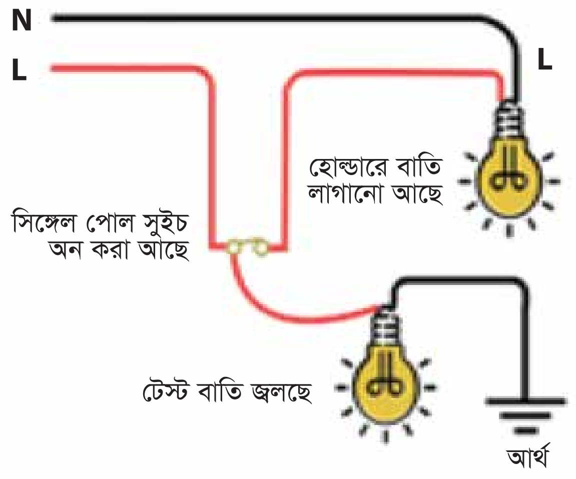
ইলেকট্রিক্যাল মেইনটেন্যান্স ওয়ার্কস-২

এসএসসি (ভোকেশনাল) ও দাখিল (ভোকেশনাল)

নবম শ্রেণি







জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড কর্তৃক ২০২৩ শিক্ষাবর্ষ থেকে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের এসএসসি (ভোকেশনাল) এবং দাখিল (ভোকেশনাল) শিক্ষাক্রমের নবম শ্রেণির পাঠ্যপুস্তকরূপে নির্ধারিত

ইলেকট্রিক্যাল মেইনটেন্যান্স ওয়ার্কস - ২

Electrical Maintenance Works - 2

নবম শ্রেণি

বিষয় কোড : ৪৭৩১২

২০২৫ শিক্ষাবর্ষের জন্য পরিমার্জিত

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড
৬৯-৭০, মতিঝিল বাণিজ্যিক এলাকা, ঢাকা-১০০০
কর্তৃক প্রকাশিত

(পরীক্ষামূলক সংস্করণ)

প্রথম সংস্করণ রচনা ও সম্পাদনা

প্রকৌশলী ফরিদ উদ্দিন আহম্মেদ
প্রফেসর ড. মো: ফারুক আহমেদ হাওলাদার
ড. প্রকৌশলী মোঃ মনিরুজ্জামান
প্রকৌশলী মোঃ আফজাল হোসেন
মুহাম্মদ শরফুদ্দিন
ওয়াকিল আহাম্মেদ
প্রকৌশলী মোঃ মোস্তফা (সমন্বয়কারী)

প্রথম প্রকাশ : নভেম্বর, ২০২২
পুনর্মুদ্রণ : , ২০২৪

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার কর্তৃক বিনামূল্যে বিতরণের জন্য

মুদ্রণে:

প্রসঙ্গ-কথা

আধুনিককালে শিক্ষা ছাড়া জাতীয় উন্নতির প্রত্যাশা করা যায় না। পৃথিবীর যেসব দেশ আজ উন্নতির শিখরে পৌঁছেছে তাদের দিকে তাকালেই এ সত্যটি অনুধাবন করা যায়। বাংলাদেশের মতো অতিরিক্ত জনসংখ্যার দেশে কারিগরি শিক্ষার আলাদা একটা গুরুত্ব রয়েছে। বিজ্ঞান ও প্রযুক্তির ব্যবহারিক প্রয়োগের সহায়ক এই শিক্ষাকে অবলম্বন করে জনসংখ্যাকে মানবসম্পদে রূপান্তর করা যায়। কারিগরি শিক্ষাকে গুরুত্ব দিয়ে আর্থসামাজিক উন্নতির নজির গড়েছে বিশ্বের অনেক দেশ। এশিয়ার চীন, জাপান, ভিয়েতনাম, কম্বোডিয়া, মালয়েশিয়া প্রভৃতি দেশ এর উজ্জ্বল প্রমাণ। জাতীয় উন্নতির স্বার্থে বহির্বিশ্বের সাথে তাল মিলিয়ে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষাকে বিশেষ গুরুত্ব দিয়েছে। দারিদ্র্য বিমোচন ও কর্মসংস্থান সৃষ্টির মাধ্যমে দেশকে অর্থনৈতিকভাবে এগিয়ে নেওয়ার প্রত্যয়ে কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষার বিস্তারে সরকার কার্যকর উদ্যোগ নিয়েছে। কারিগরি শিক্ষার জন্যে পৃথক অধিদপ্তর ও শিক্ষা বোর্ড প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে। এই শিক্ষার জন্যে যুগোপযোগী শিক্ষাক্রম প্রণয়ন করা হয়েছে। সাধারণ শিক্ষার মাধ্যমিক স্তর ও মাদ্রাসা শিক্ষার দাখিল স্তরে কারিগরি বা ভোকেশনাল শিক্ষার অধিকতর সম্প্রসারণে সরকার কাজ করে যাচ্ছে।

শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যক্রম সময়ের সাথে সাথে পরিবর্তনশীল। এই পরিবর্তনশীলতাকে বিবেচনায় নিয়ে পরিমার্জিত শিক্ষাক্রমের আলোকে কারিগরি শিক্ষার বিভিন্ন ট্রেডের বইগুলো প্রণয়ন করা হয়েছে। দেশের অভ্যন্তরীণ এবং বহির্বিশ্বের কর্মবাজারের চাহিদাকে এক্ষেত্রে অগ্রাধিকার দেওয়া হয়েছে। কারণ বিশ্বায়নের এই যুগে গোটা বিশ্ব এখন অখণ্ড এক কর্মবাজার। বর্তমানে দক্ষতা ও যোগ্যতা থাকলে যেকোনো দেশের মানুষ পৃথিবীর যেকোনো প্রান্তে কর্মসংস্থানের সুযোগ নিতে পারে। বৈশ্বিক শ্রমবাজারে বাংলাদেশ তার হিস্যা যত বাড়াবে দেশের অর্থনৈতিক উন্নয়ন তত গতিশীল হবে। বাংলাদেশের বিশেষায়িত অনেক শিল্পে দক্ষ জনশক্তির অভাব রয়েছে। কারিগরি শিক্ষার মাধ্যমে শিল্পখাতে দক্ষ জনবল সরবরাহের লক্ষ্যকেও বিশেষ বিবেচনায় রাখা হয়েছে।

সরকারের বিনামূল্যে পাঠ্যপুস্তক সরবরাহের আওতা থেকে কারিগরি শিক্ষার বই বাইরে নয়। ভোকেশনাল ট্রেডের পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করেছে বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড। সরকারের সিদ্ধান্ত মোতাবেক ২০১৭ সাল থেকে এই পাঠ্যপুস্তকগুলো সংশোধন, পরিমার্জন, মুদ্রণ ও বিতরণের দায়িত্ব দেওয়া হয়েছে জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড (এনসিটিবি)-কে। এনসিটিবি নিষ্ঠার সাথে তার দায়িত্ব পালন করে যাচ্ছে। এই কার্যক্রমের ধারাবাহিক প্রক্রিয়ায় ২০২৪ সাল পর্যন্ত সকল পাঠ্যপুস্তকের পরিমার্জন ও সংশোধন সম্পন্ন করা হয়েছে। ফলে বইগুলো শিক্ষক ও শিক্ষার্থীদের নিকট অধিকতর গ্রহণযোগ্য হবে বলে আশা করা যায়। প্রতিটি বই উন্নত মানের কাগজ ও চার রঙা প্রচ্ছদ সহকারে ছাপা হয়েছে। এতে বইগুলোর যথেষ্ট শ্রীবৃদ্ধি ঘটেছে।

আলোচ্য পাঠ্যপুস্তকটি রচনা ও সম্পাদনা করেছেন প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত শিক্ষক ও বিষয় বিশেষজ্ঞগণ। পূর্ব ও পরবর্তী শ্রেণির পঠিত বিষয়সমূহের সাথে যৌক্তিক সংযোগ বিধানপূর্বক বইটি প্রণয়ন করা হয়েছে। প্রাসঙ্গিক ট্রেডের এই বইটি প্রায়োগিক শিক্ষার জন্যে যাতে অনুকূল হয় সেজন্যে প্রয়োজনীয় চিত্রের সন্নিবেশ করা হয়েছে। বইটি যদি আমাদের তরুণ প্রজন্মের স্বকর্মসংস্থান ও সম্মানজনক জীবিকার্জনে কার্যকর ভূমিকা রাখে তবেই আমাদের শ্রম সার্থক হয়েছে বলে মনে করব।

সাবলীল ভাষায় লেখা বইটিতে বাংলা একাডেমির প্রমিত বানানরীতি অনুসৃত হয়েছে। সর্বশেষ তথ্য-উপাত্ত সহযোগে বিষয়বস্তু উপস্থাপন করা হয়েছে। যথাযথ সতর্কতা অবলম্বনের পরেও তথ্য-উপাত্ত ও ভাষাগত কিছু ভুলত্রুটি থেকে যাওয়া অসম্ভব নয়। পরবর্তী সংস্করণে বইটিকে যথাসম্ভব ত্রুটিমুক্ত করার আন্তরিক প্রয়াস থাকবে। এই বইয়ের মানোন্নয়নে যে কোনো ধরনের যৌক্তিক পরামর্শ কৃতজ্ঞতার সাথে গৃহীত হবে।

পরিশেষে বইটি রচনা, সম্পাদনা ও অলংকরণে যাঁরা অবদান রেখেছেন তাঁদের সবার প্রতি কৃতজ্ঞতা জানাই।

অক্টোবর ২০২৪

প্রফেসর ড. এ কে এম রিয়াজুল হাসান

চেয়ারম্যান

জাতীয় শিক্ষাক্রম ও পাঠ্যপুস্তক বোর্ড, বাংলাদেশ

সূচিপত্র

ইলেকট্রিক্যাল মেইনটেন্যান্স ওয়ার্কস - ২		
অধ্যায়	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
প্রথম	বৈদ্যুতিক ফিটিংস ও ফিক্সার স্থাপন	১-১৮
দ্বিতীয়	বৈদ্যুতিক হাউজ ওয়্যারিং	১৯-৬৮
তৃতীয়	লাইটিং এবং ইলুমিনেশন	৬৯-১০০
চতুর্থ	বাসগৃহে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত	১০১-১৪৮

প্রথম অধ্যায়
বৈদ্যুতিক ফিটিংস ও ফিক্সার স্থাপন
Electrical Fittings and Fixture Installation



আমাদের চারপাশে তাকালে দেখতে পাই যে, বিভিন্ন ধরনের বৈদ্যুতিক ফিটিংস ও ফিক্সারের ব্যবহার। বর্তমান আধুনিক বিশ্বে বৈদ্যুতিক শক্তির ব্যবহার ছাড়া সুন্দর ও নিরাপদ জীবনযাপন করা কষ্টকর। বিভিন্ন ধরনের বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের ব্যবহার দৈনন্দিন কাজকর্মকে সহজ ও নিরাপদ করে তুলছে। বাসগৃহ, বিদ্যালয়, অফিস আদালতসহ সকল ধরনের স্থাপনায় বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং-এ ব্যবহৃত ফিটিংস ও ফিক্সার, সংযোগকারী তার ও সহায়ক উপকরণের নান্দনিক বিন্যাসে নিরবিচ্ছিন্ন বিদ্যুৎ ব্যবহার ও সৌন্দর্য বর্ধন বজায় রাখা একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। যেকোনো স্থাপনায় বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং এর উপযোগিতা, স্থায়িত্ব, ব্যয় ও নিরাপত্তা নির্ভর করে ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত ফিটিংস ও ফিক্সার এর গুণগত মানের উপর। তাই বৈদ্যুতিক ফিটিংস ও ফিক্সার স্থাপনের কাজগুলো করতে হয় খুবই সাবধানতার সাথে। বৈদ্যুতিক ফিটিংস ও ফিক্সার এ তারের সংযোগ ভুল হলে ঘটে যেতে পারে মারাত্মক দুর্ঘটনা। তাই এ কাজগুলো করার জন্য প্রয়োজন যথাযথ জ্ঞান ও দক্ষতা।

এ অধ্যায়ে ফিটিংস ও ফিক্সার এর পরিচিতি, প্রকারভেদ ও ইন্সটলেশন সম্পর্কে জানবো।

এই অধ্যায় পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- কাজের জন্য প্রস্তুতি গ্রহন করতে পারবে;
- ইন্ডিকেটরসহ সুইচবোর্ড ফিক্স -আপ করতে পারবে;
- ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ ফিক্স -আপ করতে পারবে;
- সকেট ফিক্স -আপ করতে পারবে;
- টুলস ও ইকুইপমেন্ট সংরক্ষণ করতে পারবে ।

উপর্যুক্ত শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেটসহ সুইচবোর্ড ফিক্স আপ করব এবং ওয়্যারিং বোর্ডে ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ ফিক্স আপ সম্পন্ন করার দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার পুর্বে প্রথমেই প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

১. ফিটিংস ও ফিক্সার

বৈদ্যুতিক বাতির হোল্ডার শেডসহ ধরে রাখার জন্য যে সমস্ত সরঞ্জাম গুলো ব্যবহার করে বিদ্যুৎ ব্যবহারে সুবিধা ভোগ করা যায় সেগুলোকে বৈদ্যুতিক ফিটিংস বলে। এটি বৈদ্যুতিক ইনস্টলেশনের অংশ বিশেষ। নিচে প্রয়োজনীয় বিভিন্ন ধরনের ফিটিংস এর নামের তালিকা দেওয়া হলো।

১। ইন্ডিকেটর	৯। মেইন সুইচ
২। ল্যাম্প হোল্ডার	১০। সার্কিট ব্রেকার
৩। সিলিং রোজ	১১। সকেট আউটলেট
৪। সকেট	১২। রেগুলেটর
৫। সুইচ	১৩। এম সি বি
৬। প্লাগ	১৪। ফিউজ
৭। ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড	১৫। জাংশন বক্স
৮। সাব-ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড	১৬। সুইচবোর্ড

ফিক্সার হচ্ছে এমন সব স্থাপনা সামগ্রী যেগুলো বিল্ডিং এর দেয়ালের সাথে এবং টিনের তৈরী ঘরের বেড়ার সাথে বৈদ্যুতিক ফিটিংস আটকানোর কাজে ব্যবহৃত হয়। আবার কিছু কিছু বৈদ্যুতিক সরঞ্জামও ফিক্সারের অন্তর্ভুক্ত।

নিচে প্রয়োজনীয় বিভিন্ন ধরনের ফিক্সারের নামের তালিকা দেওয়া হলো।

১। কাপলার	৭। কানেক্টর	১৩। রাওয়াল প্লাগ
২। লক নাট	৮। পেরেক	১৪। তারকাটা
৩। স্যাডল	৯। হুক	১৫। বুশ
৪। স্ক্রু	১০। রিডিউসার	১৬। কর্ণার
৫। মেশিন স্ক্রু	১১। বেন্ড	১৭। ক্লিপ
৬। কট স্ক্রু	১২। স্টপিং প্লাগ	১৮। আর্থিং ক্ল্যাম্প

নিম্নে কতিপয় ফিটিংস নিয়ে আলোচনা করা হলো-

১.১ ইন্ডিকেটরসহ সুইচ বোর্ড: সুইচবোর্ড হল এমন একটি ফিটিংস যার মধ্যে বৈদ্যুতিক নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র ও রক্ষণ যন্ত্র স্থাপন করা হয়। যখন কোনো ইন্ডিকেটর সুইচবোর্ডে স্থাপন করা হয় তখন তাকে ইন্ডিকেটরসহ সুইচবোর্ড বলে। কোনো সুইচবোর্ডে ইন্ডিকেটর জ্বলতে থাকলে বুঝা যায় যে ঐ বোর্ডে বিদ্যুৎ রয়েছে।

১.১.১ ইন্ডিকেটর এর ধারণা: ইলেকট্রিক সুইচবোর্ডে যে উপাদানটি সবসময় জ্বলে, আমরা যার আলো দেখে ইলেকট্রিক সুইচবোর্ডের দিকে তাকিয়ে বুঝতে পারি বিদ্যুৎ আছে কি নাই তার নাম হলো ইন্ডিকেটর। এ ল্যাম্প সিরিজে রেজিস্ট্যান্সসহ সংযোগ করা থাকে। এর দুইটি পিনের মধ্যে একটি ফেজ ও একটি নিউট্রাল লাইনে সংযোগ থাকে। কোনো কোনো ক্ষেত্রে ইন্ডিকেটর ত্রুটিযুক্ত সার্কিটকে নির্দেশ করে। ইহাকে ১০২৩

ফল্ট সার্কিট ইন্ডিকেটর বলা হয়। ইহা ইলেকট্রিক্যাল পাওয়ার ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়। ইহা সাধারণত: ৫-১০ mA, ৩ ভোল্ট এর হয়ে থাকে। এটি বিভিন্ন প্রকৃতির হয়ে থাকে যেমন, নিয়ন ল্যাম্প-লাইট ইমিটিং ডায়োড (LED) এবং লিকুইড ক্রিস্টাল ডিসপ্লে (LCD) হয়ে থাকে। লাইট ইমিটিং ডায়োড এর ক্ষমতা ৭.৫ mw থেকে ১৫ mw হয়ে থাকে। নিচে ইলেকট্রিক ইন্ডিকেটরের ছবি দেওয়া হয়েছে।



চিত্র-১.১ ইলেকট্রিক ইন্ডিকেটর

১.১.২ ইন্ডিকেটর ব্যবহারের উদ্দেশ্য ও প্রয়োজনীয়তা: কোনো সার্কিট বা যন্ত্রপাতির কার্যকর অবস্থা জানার জন্য এবং সতর্কীকরণ ঘন্টা পাওয়ার জন্য সার্কিট বা যন্ত্রপাতিতে ইন্ডিকেটর সংযোগ করা হয়। ইহা ত্রুটিযুক্ত ইলেকট্রিক্যাল সার্কিটকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্ধারণ ও চিহ্নিত করে। ফলে ত্রুটিযুক্ত সার্কিটকে ভাল অংশ হতে সহজেই আলাদা বা পৃথক করা যায়। এতে যন্ত্রপাতির ক্ষয়ক্ষতি কম হয় ও অপচয় রোধ হয়।

১.১.৩ বিভিন্ন সাইজের সুইচবোর্ড: সুইচবোর্ডের সাইজ বলতে এর ক্ষেত্রফলকে বোঝায়। সুইচবোর্ডে ব্যবহৃত ফিটিংসের সংখ্যার ভিত্তিতে সুইচবোর্ডের সাইজ নির্ধারণ করা হয়। সুইচবোর্ড সাধারণত শক্ত অপরিবাহী যেমন বেকেলাইট এবোনাইট দিয়ে তৈরি হয়।

সুইচ, সকেট , ফ্যান, রেগুলেটর, ফিউজ , ইন্ডিকেটর প্রভৃতি স্থাপন করার জন্য সুইচবোর্ড ব্যবহার করা হয়ে থাকে এবং ফিটিংস বসানোর খাঁজকাটা থাকে। স্থাপনযোগ্য বৈদ্যুতিক সরঞ্জামের সংখ্যার উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন সাইজের খাঁজ কাটা সুইচবোর্ড পাওয়া যায়। খাঁজ কাটা ছাড়াও বিভিন্ন মাপের বোর্ড পাওয়া যায়।
অপরপৃষ্ঠায় চিত্র-১.২ এ বিভিন্ন সাইজের সুইচ বোর্ড দেখানো হয়েছে।



এক হোল



দুই হোল



তিন হোল



কম্বাইন সুইচ সকেট

চিত্র-১.২ বিভিন্ন সাইজের সুইচবোর্ড

প্রয়োজনীয় সংখ্যক বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম স্থাপনের জন্য নিম্নলিখিত পরিমাপের সুইচবোর্ড বাজারে পাওয়া যায়-

৭৫ মি. মি.×৭৫ মি. মি. (৩" × ৩"),
১০০ মি. মি. ×১০০ মি. মি. (৪" × ৪"),
১০০ মি. মি. ×১৫০ মি. মি. (৪" ×৬"),
১২৫ মি. মি. ×২০০ মি. মি.(৫" × ৮"),
১৫০ মি. মি.× ২০০ মি. মি. (৬" × ৮"),
২০০ মি. মি.× ২৫০ মি. মি. (৮" × ১০")
২০০ মি. মি.×৩০০ মি. মি. (৮" × ১২")

৫৫ মি.মি X ৮৬ মি.মি (১ হোল/ একঘাট)
৮৪ মি.মি X ৮৬ মি.মি (২ হোল/ একঘাট)
১১২ মি.মি X ৮৬ মি.মি (৩ হোল/ একঘাট)
১৪১ মি.মি X ৮৬ মি.মি (৪ হোল/ একঘাট)
১৯৭ মি.মি X ৮৬ মি.মি (৬ হোল/ একঘাট)

এছাড়াও ইলেকট্রিক মালামালের দোকানে সাধারনত একঘাট, দুইঘাট, তিনঘাট, চারঘাট, পাঁচঘাট, ছয়ঘাট এরকম নামে সুইচবোর্ড বিক্রি করে। এখানে ঘাট অর্থ হল একটি সুইচ স্থাপন করলে তাকে একঘাট ,দুটি হলে দুইঘাট, তিনটি হলে তিনঘাট, চারটি হলে চারঘাট, পাঁচটি হলে পাঁচঘাট এবং ছয়টি হলে ছয় ঘাট বলে।

১.১.৪ সুইচবোর্ড স্থাপনের নিয়মাবলি:

সুইচবোর্ড স্থাপনের ধাপসমূহ-

১। ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিং এর ধরন অনুসারে সুইচবোর্ড,সুইচসহ প্রয়োজনীয় ফিটিংস ও টুলস বাছাই করতে হবে।
২। সুইচের কভার বা ঢাকনা খুলতে হবে।
৩। সুইচবোর্ডে সুইচ ও অন্যান্য ফিটিংস স্থাপনের জন্য পরিমাপ অনুযায়ী কর্তন বা ছিদ্র করতে হবে।
৪। সুইচের অবস্থান বক্সে চিহ্নিত করে ইনকামিং ও আউটগোয়িং তারের জন্য বোর্ডে ছিদ্র করতে হবে।
৫। প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের তারের ইনসুলেশন খুলে ইনসুলেশন মুক্ত অংশটি পরিষ্কার করতে হবে।
৬। ছিদ্র দিয়ে তার ঢুকানোর জন্য ফিটিংস এর ইনকামিং ও আউটগোয়িং টার্মিনালের স্ক্রুগুলো ঢিলা করতে হবে।
৭। টার্মিনাল পোস্টে তার সম্পূর্ণভাবে ঢুকায়ে স্ক্রুগুলো শক্তভাবে আটকাতে হবে।

নিচের উপাদানগুলো থেকে ফিটিংস ও ফিক্সার এর দু'টি তালিকা তৈরী করো:
ল্যাম্প হোল্ডার, সকেট, ফিউজ, সিলিংরোজ, কাপলার, সুইচ, স্যাডল, পেরেক, হুক, বেন্ড, রাওয়াল প্লাগ, প্লাগ।

১.২ হোল্ডার: হোল্ডার হল এক ধরনের বৈদ্যুতিক ফিটিংস। যাহা যেকোন বৈদুত্যিক বাত্তিকে ধরে রাখে।

১.২.১ হোল্ডারের ধারণা: বৈদ্যুতিক তারের সাথে বাতি লাগানোর জন্য যে ফিটিংস ব্যবহার করা হয় তাকে হোল্ডার বলে। বৈদ্যুতিক বাল্ব আটকানোর জন্য ল্যাম্প হোল্ডার খুবই গুরুত্বপূর্ণ ফিটিংস। বর্তমানে বিভিন্ন গঠন ও আকারের ল্যাম্প হোল্ডার পাওয়া যায়।

১.২.২ বিভিন্ন ধরনের হোল্ডার: গঠন ও ব্যবহার এর উপর নির্ভর করে হোল্ডার বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে। যেমন- ব্যাটেন হোল্ডার, পেনডেন্ট হোল্ডার, ব্রাকেট হোল্ডার, ফ্লোরোসেন্ট ল্যাম্প হোল্ডার, স্যুইভেল হোল্ডার, পুশ-পুল হোল্ডার, কী সুইচ হোল্ডার ইত্যাদি।

১.২.৩ বিভিন্ন ধরনের হোল্ডাররে ব্যবহার: নিচে বিভিন্ন ধরনের ল্যাম্প হোল্ডারের ব্যবহার বর্ণনা করা হলো।

ব্যাটেন হোল্ডার: ব্যাটেন হোল্ডার সাধারণত ব্যাটেন ওয়্যারিংয়ে বা কাঠের বোর্ডে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ছাদে বা দেয়ালে লাগানোর জন্য এ হোল্ডার ব্যবহার করা হয়।

পেনডেন্ট হোল্ডার: ঝুলন্ত ল্যাম্পকে জ্বালানোর জন্য পেনডেন্ট হোল্ডার ব্যবহার করা হয়। ছাদে আটকানো সিলিং রোজ হতে ফ্লেক্সিবল ক্যাবলের মাধ্যমে সংযোগ দেওয়ার জন্য পেনডেন্ট হোল্ডার ব্যবহার করা হয়।

ব্র্যাকেট হোল্ডার: এ ধরনের হোল্ডারের এক প্রান্তে প্যাঁচ কাটা একটি ক্যাপ থাকে। ক্যাপের সাহায্যে পেঁচিয়ে ব্র্যাকেটের এক প্রান্তে হোল্ডার লাগানো হয়। ব্র্যাকেটের অন্য প্রান্ত দেয়ালে লাগানোর ব্যবস্থা থাকে। ব্র্যাকেটসহ এটি দেয়ালে ব্যবহার করা হয়।

কী সুইচ হোল্ডার: এ ধরনের হোল্ডার সাধারণত টেবিল ল্যাম্পে ব্যবহার করা হয়। ল্যাম্প জ্বালানো এবং নিভানোর জন্য এ হোল্ডারের গায়ে সুইচ এর ব্যবস্থা থাকে বিধায় এরূপ নামকরণ হয়েছে। সেজন্য খুব সহজেই হাতের নাগালে পাওয়া যায় এমন জায়গায় এ হোল্ডার ব্যবহার করা হয়।

পুশ-পুল হোল্ডার: এ হোল্ডারও কী সুইচ হোল্ডারের ন্যায় টেবিল ল্যাম্পে ব্যবহার করা হয়। হোল্ডারের গায়ে একটি সুইচিং ব্যবস্থা আছে, যার সাহায্যে বাতি জ্বালানো ও নিভানো হয়। খুব সহজে হাতের নাগালে পাওয়া যায় এমন জায়গায় ল্যাম্পকে জ্বালানো এবং নিভানোর জন্য এ হোল্ডার ব্যবহার করা হয় ।

স্যুইভেল হোল্ডার: বিভিন্ন দিকে ঘুরিয়ে আলো ছড়িয়ে দেয়ার জন্য দোকানে, প্রদর্শনীতে এবং জনসমাগম স্থানে ব্যবহৃত বাতিতে এই হোল্ডার ব্যবহৃত হয়।

ফ্লোরোসেন্ট ল্যাম্প হোল্ডার: এ ধরণের হোল্ডার ফ্লোরোসেন্ট বাতি বা টিউব লাইট জ্বালানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। এই হোল্ডার দুই ধরনের হয়ে থাকে যথা: রাউন্ড টাইপ এবং এল টাইপ।

২০২৫

বেয়নেট ক্যাপ হোল্ডার: সাধারণত: ২০০ ওয়াট পর্যন্ত বাতির জন্য বেয়নেট ক্যাপ হোল্ডার ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বাড়ি, অফিসে বাতি জ্বালানোর জন্য এ ধরনের হোল্ডার ব্যবহার করা হয়। B22 কোড ব্যবহৃত হয়।

স্ক্রু ক্যাপ হোল্ডার: তুলনামূলকভাবে অধিক ক্ষমতা (২০০ থেকে ১০০০ ওয়াট) সম্পন্ন বাতির জন্য স্ক্রু ক্যাপ হোল্ডার ব্যবহার করা হয়। E27 কোড ব্যবহৃত হয়।



চিত্র-১.৩ বিভিন্ন শ্রেণীর হোল্ডার

১.৩ সিলিং রোজ (Ceiling rose): সিলিং রোজ হল এক ধরনের বৈদ্যুতিক ফিটিংস যাহা ফ্যান , টিউব লাইট, এগজস্ট ফ্যান ইত্যাদিতে বৈদ্যুতিক সংযোগ দেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়। তাকে সিলিং রোজ বলা হয়।

১.৩.১ বিভিন্ন ধরনের সিলিং রোজ: বর্তমানে বিভিন্ন গঠন ও আকারের সিলিং রোজ পাওয়া যায়। সিলিং রোজ (ছাদের গোলাপ) ব্যবহারে ওয়্যারিং এর সৌন্দর্য বৃদ্ধি পায়। ২৫০ ভোল্টের বেশি বৈদ্যুতিক সার্কিটে সিলিং রোজ ব্যবহার করা হয় না। ইহা ডোমেস্টিক লাইনে অর্থাৎ সিঙ্গেল ফেজ লাইনে ব্যবহরা করা হয়। সিলিং রোজের ঢাকনার ভিতরে তারের গিট দেয়া হয় যেন সংযোগ স্থায়ী হয় বা খুলে না যায়। নিচের চিত্রে সিলিং রোজ দেখানো হয়েছে।



চিত্র:১.৪ বিভিন্ন ধরনের সিলিং রোজ

২০২৫

১.৩.২ সিলিং রোজ এর ব্যবহার:

নিম্নে সিলিং রোজ এর ব্যবহার উল্লেখ করা হলো ফ্লেক্সিবল তার দিয়ে সিলিংরোজ এর মাধ্যমে ঝুলন্ত বাতি, সিলিং ফ্যান, ফ্লোরোসেন্ট বাতি, এগজস্ট ফ্যান ইত্যাদি সংযোগ করতে হয়।

১.৪ সকেট (Socket) রিসিভট্রিক্যাল: সকেটের মাধ্যমে সহজেই বৈদ্যুতিক সংযোগ দেয়া হয়। সাধারণত কম এ্যাম্পিয়ারের ক্ষেত্রে টু-পিন সকেট এবং বেশী এ্যাম্পিয়ারের ক্ষেত্রে থ্রি-পিন সকেট সংযোগ করা হয়। বর্তমানে বিভিন্ন গঠন ও আকৃতির সকেট পাওয়া যায়।

১.৪.১ সকেটে এর ধারণা: সকেট হচ্ছে বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং লাইনে ব্যবহৃত এমন এক ধরনের ফিটিংস যার মাধ্যমে বিভিন্ন বৈদ্যুতিক লোডে সংযোগ দেওয়া হয়। টেবিল ল্যাম্প, টেবিল ফ্যান, টি.ভি, রেডিও, ক্যাসেট, রেকর্ড প্লেয়ার, ডিভিডি ইত্যাদির ক্ষেত্রে টু-পিন সকেট ব্যবহার করা হয়। বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল মেশিন ও ইলেকট্রিক হ্যান্ড গ্রাইন্ডার ইত্যাদির ক্ষেত্রে আর্থ টার্মিনালসহ টু-পিন সকেট ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া যে সকল বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির ধাতব বডি থাকে এবং এটি বিদ্যুতায়িত হওয়ার যথেষ্ট সম্ভবনাও থাকে সেই সকল ক্ষেত্রে থ্রি-পিন সকেট ব্যবহার করা হয়। যেমন-রেফ্রিজারেটর, রুম হিটার, টেবিল হিটার, হট-প্লেট, বৈদ্যুতিক ওভেন ইত্যাদি।

১.৪.২ সকেট এর শ্রেণিবিভাগ:

সকেট সাধারণত তিন প্রকার। যথা-

১) টু-পিন সকেট, ৫A (সুইচসহ বা সুইচ বিহীন)
২) থ্রি-পিন সকেট, ১৫A (সুইচসহ বা সুইচ বিহীন)
৩) পাঁচ-পিন সকেট / ইন্ডাষ্ট্রিয়াল সকেট ১৫A (সুইচসহ বা সুইচ বিহীন)

এ ছাড়া আজকাল উপরে উল্লিখিত সবগুলো সকেটই সুইচের সাথে একত্রে পাওয়া যায় যা কম্বাইন্ড সুইচ-সকেট নামে পরিচিত। একাধিক বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম এক স্থান হতে চালানোর জন্য বর্তমানে এক্সটেনশন কর্ডযুক্ত মাল্টি-সকেট পাওয়া যায়। সাময়িকভাবে বিদ্যুৎ এর লাইন বর্ধিত করার জন্য এ ধরনের সরঞ্জাম ব্যবহার করা হয়। তবে এগুলো বৈদ্যুতিকভাবে সামর্থ্য না থাকলে বৈদ্যুতিক দুর্ঘটনার সম্ভাবনা থাকে, তাই ওয়্যারিং এর সময় পর্যাপ্ত সকেট স্থাপন করে রাখা প্রয়োজন।

টু-পিন সকেট: টু-পিন সকেট হলো এমন একটি বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম যার মাধ্যমে কোনো বৈদ্যুতিক সার্কিটে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেয়া যায়। এটি সুইচবোর্ড বা এক্সটেনশন কর্ডে স্থাপন করা হয়। সাধারণত টু-পিন সকেট ৫ থেকে ১০ অ্যাম্পিয়ার পর্যন্ত কারেন্ট বহন করতে পারে। আমাদের দেশের জন্য সকেটে গোলকার পিন ব্যবস্থাসহ সার্টার যুক্ত থাকে। নিরাপত্তা মূলক সার্টার থাকাতে কোনো কিছু প্রবেশ করতে পারে না। টু-পিন সকেট এর সাইজ বিভিন্ন ধরণের হয়। টু-পিনে সকেটে বিদ্যুৎ সরবরাহ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য অবশ্যই সুইচ সংযোগ করতে হয় এবং রক্ষণযন্ত্র হিসেবে ফিউজ অথবা সার্কিট ব্রেকার ব্যবহার করা হয়।

সকেটের ভিতর কন্টাক্ট লুজ হলে স্পার্ক সৃষ্টি হবে। ফলে সকেট গরম হয়ে বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি নষ্ট, এমনকি আগুন লেগে যেতে পারে। দুর্ঘটনা এড়াতে ভালো মানের সকেট ব্যবহার করা উচিত। টু-পিন প্লাগ এর

মাধ্যমে লোড সংযোগ দেয়ার পর সকেট গরম হলে কিংবা স্পার্ক বা হিসহিস আওয়াজ করলে সকেট পরিবর্তন করতে হবে।

বর্তমানে অনেক বৈদ্যুতিক লোডে আর্থসহ টু-পিন এর প্লাগ দেয়া থাকে, যার কারনে আর্থসহ টু-পিন সকেট যুক্ত করতে হয়, এতে বৈদ্যুতিক শক এর হাত থেকে রক্ষা পাওয়া যায়।



চিত্র:১.৫ বিভিন্ন ধরণের টুপিন সকেট



চিত্র:১.৬ বিভিন্ন ধরণের থ্রিপিন সকেট



চিত্র: ১.৭ মাল্টি সকেট বা এক্সটেনশন কর্ড

১.৪.৩ বিভিন্ন প্রকার সকেটের ব্যবহার: সাধারণত কম অ্যাম্পিয়ারের ক্ষেত্রে ৫ অ্যাম্পিয়ার এর সকেট যেমন চার্জার বাতি চার্জ করতে, টেবিল ল্যাম্পে, রেডিও, ইলেকট্রনিক ঘড়ি, টেবিল ফ্যান, মোবাইল ফোন ইত্যাদি চালাতে এবং ১৫ অ্যাম্পিয়ার সকেট টেলিভিশন, হিটার, ইস্ত্রি, ফ্রিজ, ওভেন ইত্যাদি চালাতে পাওয়ার সার্কিটে থ্রি-পিন সকেট ব্যবহৃত হয়। মাল্টি সকেট বা এক্সটেনশন কর্ড বিভিন্ন ধরনের অনুষ্ঠানে অস্থায়ীভাবে লোড সংযোগের জন্য ব্যবহার করা হয়।

অনুসন্ধান মূলক কাজ:

শিক্ষকের সহায়তায় তোমার বিদ্যালয় বা বাড়ির আশেপাশে বৈদ্যুতিক প্রতিষ্ঠানে যে সমস্ত বৈদ্যুতিক ফিটিংস ও ফিক্সার আছে তার একটি তালিকা করো এবং ত্রুটিপূর্ণ ফিটিংস ফিক্সার এর তালিকা করে শ্রেণি শিক্ষককে দেখাও।

২০২৫

১.৫ সুইচ (Switch): সুইচ হল এমন একটি বৈদ্যুতিক ফিটিংস যার সাহায্যে সহজেই বিদ্যুত চালিত যন্ত্রপাতি চালু বা বন্ধ করতে পারি। বর্তমানে বিভিন্ন গঠন ও আকৃতির সুইচ পাওয়া যায়। ইহাকে কন্ট্রোলিং বা নিয়ন্ত্রন কারী যন্ত্র বলে।

১.৫.১ সুইচের ধারণা: সুইচ হচ্ছে অতি জরুরি একটি বৈদ্যুতিক ফিটিংস। ইহা সার্কিটে নিয়ন্ত্রণকারী ডিভাইস হিসেবে কাজ করে। বৈদ্যুতিক সার্কিট বা বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ চালু (ON) ও বন্ধ (OFF) করতে যে ফিটিংস ব্যবহার করা হয়, তাকে সুইচ বলে। সুইচ ছাড়া বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করা যায় না।

১.৫.২ সুইচের শ্রেণিবিভাগ: গঠন ও ব্যবহার অনুযায়ী সুইচকে নিম্নরূপ ভাগে ভাগ করা যায়।

যথা- ১। নাইফ সুইচ ২। টাম্বলার সুইচ।

বাজারে বিভিন্ন ধরনের নাইফ সুইচ পাওয়া যায়। যেমন-ক) মেইন সুইচ, খ) লোড ব্রেক সুইচ, গ) SPST, ঘ) SPDT, ঙ) DPDT, চ) আয়রন ক্ল্যাড সুইচ, ছ) TPST ইত্যাদি।

বহুল ব্যবহৃত ট্রাম্বুলার সুইচগুলো হলো- ক) ওয়ান ওয়ে সুইচ, খ) টু ওয়ে সুইচ, গ) ইন্টারমিডিয়েট সুইচ, ঘ) বেড সুইচ, ঙ) কী সুইচ, চ) পুশ পুল সুইচ, ছ) রোটারি সুইচ, জ) পুশ বাটন সুইচ ইত্যাদি।

সাধারণত ২৫০ ভোল্ট ও ৫০০ ভোল্ট গ্রেডের সুইচ ব্যবহৃত হয়।

কারেন্ট বহন করার ক্ষমতা অনুযায়ী সুইচকে বিভিন্ন ধাপে বিভক্ত করা যায়।

যেমন ৫A, ১০A, ১৫A, ২০A, ৩০A, ৬০A, ১০০A এবং ১৫০A সুইচ ইত্যাদি

১.৫.৩ বিভিন্ন প্রকার সুইচের ব্যবহার: বিভিন্ন ধরনের সুবিধা, কাজের ধরন ইত্যাদির উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন স্থানে প্রয়োজন অনুযায়ী সুইচ ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের সুইচের নামসহ উহাদের ব্যবহার নিচে উল্লেখ করা হলো।

টাম্বুলার সুইচ: এ ধরনের সুইচ ২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার থেকে ১৫ অ্যাম্পিয়ার পর্যন্ত বাতি, হিটার, ইস্ত্রি ইত্যাদি লোড চালানোর জন্য ব্যবহার করা হয়। সাধারণত কম অ্যাম্পিয়ারের ক্ষেত্রে অর্থাৎ ৫ অ্যাম্পিয়ার এর টাম্বুলার সুইচ বাতি জ্বালানোর জন্য এবং ১৫ অ্যাম্পিয়ার টাম্বুলার সুইচ হিটার, ইস্ত্রি, এসি ইত্যাদি পাওয়ার সার্কিটে ব্যবহৃত হয়।

ওয়ান ওয়ে সুইচ: সাধারণত বাতি, পাখা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করতে এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।

টু ওয়ে সুইচ: সিঁড়িঘরের বাতি বা বড় হল ঘরে যেখানে দুই জায়গা হতে একটি বাতি নিয়ন্ত্রণ করার প্রয়োজন, সে সমস্ত জায়গায় এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।

ইন্টারমিডিয়েট সুইচ: কোন বাতিকে তিন বা তার অধিক জায়গা থেকে নিয়ন্ত্রণ করতে সার্কিটের দু প্রান্তে দুইটি টু ওয়ে সুইচ এবং মাঝখানে প্রয়োজন অনুসারে একাধিক ইন্টারমিডিয়েট সুইচ ব্যবহার করা হয়। এটি সাধারণত সিঁড়িঘরের বাতি বা বড় হল ঘরের বাতি জ্বালানো নিভানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।

পুশ সুইচ: এ সুইচ সাধারণত গোসলখানার ছাদে ব্যবহৃত হয়।

পুশ পুল সুইচ: এ ধরনের সুইচ সাধারণত টেবিল ল্যাম্পে ব্যবহৃত হয়।

কী সুইচ : এ সুইচও সাধারণত টেবিল ল্যাম্পে ব্যবহৃত হয়।

রোটারি সুইচ: এ ধরনের সুইচ বৈদ্যুতিক মোটরের ঘূর্ণনের দিক পরিবর্তন, গতি পরিবর্তন, সার্কিট কন্ট্রোলিং এবং বড় বৈদ্যুতিক চুলায় বিদ্যুৎ সংযোগ করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

বেড সুইচ: বিছানায় শুয়ে বাতি জ্বালানো ও নিভানোর কাজে এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।

পুশ বাটন সুইচ: এ সুইচগুলো সাধারণত বৈদ্যুতিক মোটরের স্টার্টারের সাথে, কলিং বেল সার্কিটে এবং ল্যাম্প সার্কিটে সাময়িক সরবরাহের জন্য ব্যবহৃত হয়।

টাইম সুইচ: কোন সার্কিটকে নির্দিষ্ট সময় পর অন বা অফ করার প্রয়োজন হলে সে সার্কিটে টাইম সুইচ ব্যবহার করা হয়।

কনসিল্ড সুইচ: এ ধরনের সুইচ কনসিল্ড ওয়্যারিংয়ে ব্যবহৃত হয়। ইদানিং যে কোন হাউজ ওয়্যারিং এ কনসিল্ড সুইচ ব্যবহৃত হচ্ছে। সুইচের নিচের অংশ বোর্ডের মধ্যে থাকে বলে, এটি ওয়্যারিংয়ের সৌন্দর্য বৃদ্ধি করে।

কম্বাইন্ড গ্যাং সুইচ: এ ধরনের সুইচ সাধারণত বেশী কারেন্টের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। ইহাতে ফিউজ, সকেট ও সুইচ কম্বাইন্ড ভাবে থাকে।

বিভিন্ন ধরনের নাইফ সুইচের ব্যবহার নিচে উল্লেখ করা হলো-

নাইফ সুইচ: এ সুইচগুলো সাধারণত মেইন সুইচ বোর্ডে ব্যবহার হয়। বৈদ্যুতিক মোটর সার্কিট, বিভিন্ন বৈদ্যুতিক কন্ট্রোল সার্কিটে বিদ্যুৎ সরবরাহ ও সার্কিট হতে বিচ্ছিন্ন করতে এ সুইচ ব্যবহার হয়।

মেইন সুইচ: বিদ্যুৎ মিটার বোর্ডের পর ব্যবহারকারীর সমগ্র সার্কিটকে নিয়ন্ত্রণ করার জন্য মেইন সুইচ ব্যবহার করা হয়।

সিঙ্গেল পোল সুইচ: লাইনের শুধু একটি তারের সংযোগ স্থাপন ও বিচ্ছিন্ন করার কাজে এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।

ডাবল পোল সুইচ: লাইনের দুইটি তারের সংযোগ স্থাপন ও বিচ্ছিন্ন করার কাজে এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।

ট্রিপল পোল সুইচ: লাইনের তিনটি তারের সংযোগ স্থাপন ও বিচ্ছিন্ন করার কাজে এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।

সিঙ্গেল থ্রো সুইচ: সাধারণত দুইটি সার্কিটকে একটির পর আরেকটিতে বৈদ্যুতিক সংযোগ স্থাপন ও বিচ্ছিন্ন করার কাজে এ ধরনের সুইচ ব্যবহার করা হয়।

আয়রন ক্ল্যাড সুইচ: আবাসগৃহে বা কারখানায় বা অনুরূপ স্থানে বিদ্যুৎ সরবরাহ বা বিচ্ছিন্ন করার জন্য মিটার বোর্ডের পরে ব্যবহারকারীর নিয়ন্ত্রণাধীন এ সুইচ ব্যবহার করা হয়।


বেড সুইচ


পেয়ানো সুইচ


নাইফ সুইচ


টাম্বলার সুইচ


রোটারী সুইচ


পুশবাটন সুইচ

চিত্র-১.৮ বিভিন্ন ধরণের সুইচ

১.৫.৪ বৈদ্যুতিক লাইনে সুইচের সংযোগ পদ্ধতি: সুইচ বৈদ্যুতিক সার্কিটে নিয়ন্ত্রণ যন্ত্র হিসেবে কাজ করে। যেহেতু বৈদ্যুতিক সার্কিট বা বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহের পথকে অন ও অফ করার জন্য সুইচ ব্যবহার করা হয় সেহেতু ইহা ফেজ বা নিউট্রাল যে কোন তারে সিরিজে সংযোগ করলে বৈদ্যুতিক লোড অন-অফ হবে। কিন্তু যদি একজন ইলেকট্রিশিয়ান সুইচ বন্ধ করে সংশ্লিষ্ট সার্কিটে মেরামতের কাজ করতে এই মনে করে যে, সুইচ বন্ধের ফলে সার্কিটে বিদ্যুৎ সাপ্লাই নেই তাহলে সে বৈদ্যুতিক শক পাবে, যা জীবনের জন্য নিরাপদ নয়। এক্ষেত্রে যদি সুইচ ফেজ তারের সাথে সংযুক্ত থাকে তবে সুইচ অফ করলে সুইচের পরে আর কোন বিদ্যুৎ থাকে না। ফলে মেরামত কাজ নিরাপদ হয়। বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং এর ক্ষেত্রে সুইচ সর্বদা ফেজ তারে সিরিজে লাগাতে হবে।

১.৬ প্লাগ (Plug): প্লাগ ব্যবহার করে সকেট থেকে লোডে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

১.৬.১ প্লাগ এর ধারণা: সাধারণত বৈদ্যুতিক সরঞ্জামে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেওয়ার জন্য এর সাথে সংযুক্ত তার বা কর্ডের টার্মিনালে যে ফিটিংস ব্যবহার করা হয়, তাকে প্লাগ বলে। সকেটের মাধ্যমে লোডে বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য প্লাগ ব্যবহার করা হয় । নির্দিষ্ট ধরনের সকেটের সাথে গোল পিন, চ্যাপ্টা পিন এর প্লাগ ব্যবহার করা হয়।

১.৬.২ প্লাগের শ্রেণিবিভাগ: প্লাগ দুই প্রকার। যেমন: টু-পিন প্লাগ (৫ অ্যাম্পিয়ার), থ্রি-পিন প্লাগ (১৫ অ্যাম্পিয়ার)



চিত্র-১.৯ বিভিন্ন ধরনের প্লাগ।

১.৬.৩ বিভিন্ন প্রকার প্লাগের ব্যবহার: টেবিল ল্যাম্প, টেবিল ফ্যান, টিভি, রেডিও, ক্যাসেট, রেকর্ড প্লেয়ার, বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি, ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল মেশিন ও ইলেকট্রিক হ্যান্ড গ্রাইন্ডার ইত্যাদিতে টু-পিন প্লাগ সংযুক্ত থাকে। আর ছোট ছোট পিলার ড্রিল, রেফ্রিজারেটর, রুম হিটার, টেবিল হিটার, হট-প্লেট, বৈদ্যুতিক ওভেন ইলেকট্রিক সুইং মেশিন, সিংগেল ফেজ গ্রাইন্ডিং মেশিন ইত্যাদিতে থ্রি-পিন প্লাগ লাগানো থাকে।

অনুসন্ধানমূলক কাজ :

তোমার বিদ্যালয় বা বাড়রি আশপোশে কোনো ইলেকট্রিল ওর্য়াকশপ বা দোকান হতে ০৫ (পাঁচ) টি করে সুইচ, সকেট, হোল্ডার ও প্লাগ এর নাম জেনে খাতায় লিখে শ্রেণি শিক্ষককে দেখাও।

এবং যে সকল সকেট ও প্লাগ বাংলাদেশ ইলেকট্রিক কোড অনুসারে নেই তার একটি তালিকা করো।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। ফিটিংস কী?
২। ফিক্সার কী
৩। ঝুলন্ত অবস্থায় বাতি জ্বালানোর জন্য ব্যবহৃত হোল্ডার এর নাম কি?
৪। কোন ধরনের হোল্ডার ব্রাকেটসহ দেয়ালে ব্যবহৃত হয়?
৫। সিলিং রোজ কত ভোল্টেজ গ্রেডে ব্যবহার করা হয়?
৬। সিলিং রোজের ঢাকনার ভিতরে তারের গিট দেওয়ার কারণ কী?
৭। সিলিং রোজ ব্যবহার করা হয় কেন?
৮। প্লাগ কী?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। সুইচবোর্ড বলতে কি বুঝায় ?
২। বৈদ্যুতিক ইন্ডিকেটর এর কাজ কী ?
৩। ল্যাম্প হোল্ডার বলতে কী বোঝায়?
৪। সকেটের শ্রেণিবিভাগ উল্লেখ করো।
৫। নাইফ সুইচের শ্রেণিবিভাগ লেখ।
৬। টু-পিন ও থ্রী পিন প্লাগ কোথায় ব্যবহার করা হয়?
৭। চারটি ফিটিংস এর নাম লেখ।

রচনামুলক উত্তর প্রশ্ন

১। ফিটিংস ও ফিক্সারের পার্থক্য বর্ণনা করো।
২। বিভিন্ন প্রকার ল্যাম্প হোল্ডারের ব্যবহার বর্ণনা করো।
৩। বিভিন্ন প্রকার সুইচের ব্যবহার বর্ণনা করো।
৪। বিভিন্ন প্রকার সকেট ও প্লাগের ব্যবহার বর্ণনা করো।
৫। টু-পিন ও থ্রী-পিন সকেট ও প্লাগের গঠনগত পার্থক্য ব্যাখ্যা করো।
৬। বেশী কারেন্টের ক্ষেত্রে থ্রী-পিন সকেট ব্যবহার করা হয় তা মুল্যায়ন করো।
৭। বাসাবাড়ির রান্নাঘরে কি ধরনের কয়টি সকেট স্থাপন করা জরুরী ব্যাখ্যা করো।

জবশীট (Job Sheet)

জব নং ১: ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেটসহ সুইচবোর্ড ফিক্স -আপ করণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়্যারিং এর মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সুইচবোর্ড বসানোর জায়গা চিহ্নিত করা;
৬. চিহ্নিত জায়গায় সুইচবোর্ড স্থাপন করা;
৭. ওয়্যারিং বোর্ডে ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেট স্থাপন করার জায়গা চিহ্নিত করা;
৮. সুইচ বোর্ড এর যথাস্থানে ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেট স্থাপন করা, স্ক্রু দিয়ে বোর্ডে ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেট ভালোভাবে আটকিয়ে দেয়া;
৯. সুইচ বোর্ড এর ইন্ডিকেটরকে বৈদ্যুতিকভাবে সংযোগ করা;
১০. থ্রী-পিন সকেটে একটি ফেজ তার, নিউট্রাল তার ও আর্থ তার সংযুক্ত করা;
১১. কাজ শেষে ওয়ার্কশপ এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১২. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১৩. কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রোন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Requirde Instruments)

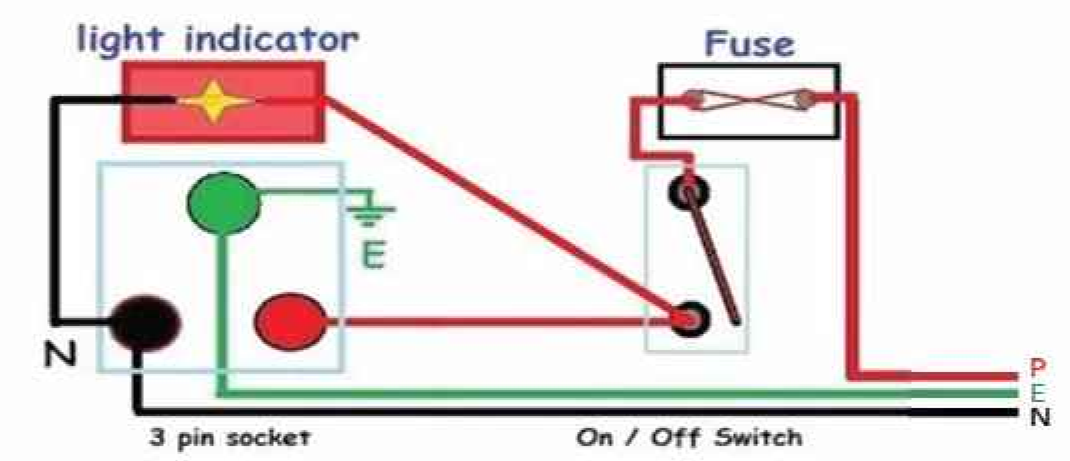
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	এ্যাভোমিটার	ডিজিটাল/ এ্যানালগ	০১টি
০২	নিয়ন টেস্টার	২২০, ৫ A	০১টি

০৩	ডায়াগোনাল কাটিং প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৫	ইনস্যুলেশন রিমোভার বা ওয়্যার স্ট্রিপার	8-22 SWG, ১২ ইঞ্চি	০১টি
০৬	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৭	ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৮	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৯	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
১০	মেজারিং টেপ	১০ মিটার	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	পিভিসি ক্যাবল, লাল	২.৫ আরএম	২ মিটার
০২	পিভিসি ক্যাবল, কাল	২.৫ আরএম	২ মিটার
০৩	পিভিসি ক্যাবল, সবুজ	১.৫ আরএম	২ মিটার
০৪	ইন্ডিকেটর ল্যাম্প	২৫০ ভোল্ট	০১ টি
০৫	পিয়ানো ফিউজ	২৫০ ভোল্ট ১৫ অ্যাম্প.	০১ টি
০৬	টাম্বলার সুইচ, ওয়ান ওয়ে	২৫০ ভোল্ট ১৫ অ্যাম্প.	০১ টি
০৭	থ্রী-পিন সকেট (ফ্লাট পিন)	২৫০ ভোল্ট ১৩ অ্যাম্প.	০১ টি
০৮	পিভিসি চ্যানেল	১৯ এমএম	০১ টি
০৯	সুইচ বোর্ড	৪ ঘাট বা ৪ হোল	০১ টি
১০	উড স্ক্রু (স্টার)	০.৫ ইঞ্চি, ১ ইঞ্চি	১২ টি

ডায়াগ্রাম (Diagram)



চিত্র-১.১০ থ্রী-পিন সকেট স্থাপনের ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম



চিত্র-১.১১ ওয়ার্কিং ডায়াগ্রাম

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- মাপ নিয়ে চিত্র অনুযায়ী কাঠের বোর্ডে ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেট বসানোর জন্য দাগ টানব।
- কাঠের বোর্ডে লে আউট অনুযায়ী ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ ও সকেট স্থাপন করব।
- ফিউজ, সুইচ সিরিজে যুক্ত করব।
- ইন্ডিকেটর প্যারালালে যুক্ত করব।
- সুইচ ও সকেটে চিত্রানুযায়ী স্ক্রু এর মাধ্যেমে শক্ত করে সংযোগ করব।
- সকেটের অপর প্রান্ত কাল ক্যাবলের মাধ্যমে নিউট্রাল এর সাথে যুক্ত করব।
- চ্যানেলে ক্যাবল বসিয়ে, চ্যানেলের উপরের কভার স্থাপন করব।
- সুইচ অন করে এভোমিটার এর মাধ্যমে সকেটে বিদ্যুৎ আসছে কিনা পরীক্ষা করব।
- পরীক্ষা শেষ হলে সাপ্লাই বিচ্ছিন্ন করে সম্পূর্ণ ওয়্যারিং খুলে সরঞ্জাম যথাস্থানে সাজিয়ে রাখব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।
- কাজ শেষে সংগৃহীত মালামাল নির্ধারিত স্থানে জমা দেব।

সতর্কতা (Precausion)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লোভস ব্যবহার করব।
- চ্যানেল সোজাভাবে বসাতে হবে।
- সঠিকভাবে সার্কিট চিত্র অনুযায়ী সংযোগ দিব।
- ফিউজ, সুইচ, সকেট ইত্যাদি সঠিকভাবে স্থাপন করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করে দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে শর্তগুলো মেনে চলবো।

অর্জিত দক্ষতা: ইন্ডিকেটর, ফিউজ, সুইচ, সকেটসহ সুইচবোর্ড ফিক্স -আপ করণের দক্ষতা অর্জন হয়েছে। বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং ২: ওয়্যারিং বোর্ডে ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ ফিক্স আপ করণ।

পারদর্শিতার মানদণ্ড:

১. স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
২. প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
৩. কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়্যারিং এর মালামাল সংগ্রহ করা;
৫. ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ এর নীচের অংশের সাথে কেবল সংযুক্ত করা;
৬. ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ এর নীচের অংশটি স্ক্রু দিয়ে বোর্ডে স্থাপন করা;
৭. ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ এর উপরের অংশটি নীচের অংশের সাথে লাগানো;
৮. ওয়্যারিং বোর্ডে ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ স্থাপন করার জায়গা চিহ্নিত করা;
৯. ওয়্যারিং বোর্ডের যথাস্থানে ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ স্থাপন করা;
১০. কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
১১. অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
১২. কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রোন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে।	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে।	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Instruments):

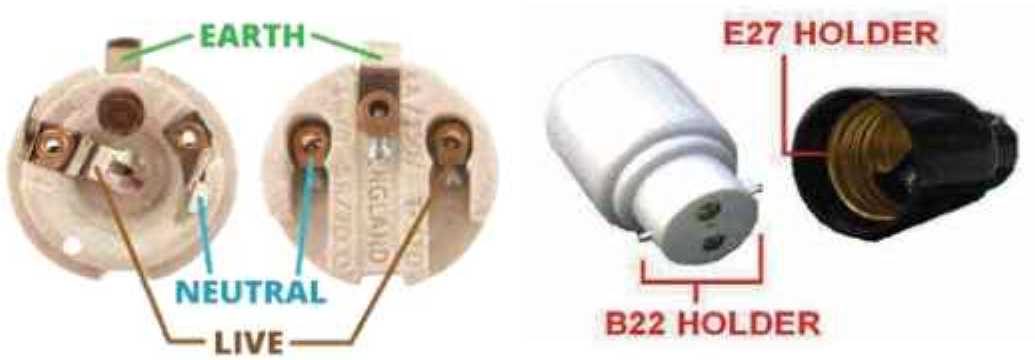
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	এ্যাভোমিটার	ডিজিটাল/ এ্যানালগ	০১টি
০২	নিয়ন টেস্টার	২৫০ V, ৫ A	০১টি
০৩	ডায়াগোনাল কাটিং প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৫	ওয়্যার স্ট্রিপার	8-22 SWG, ১২ ইঞ্চি	০১টি
০৬	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৭	ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৮	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৯	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি

২০২৫

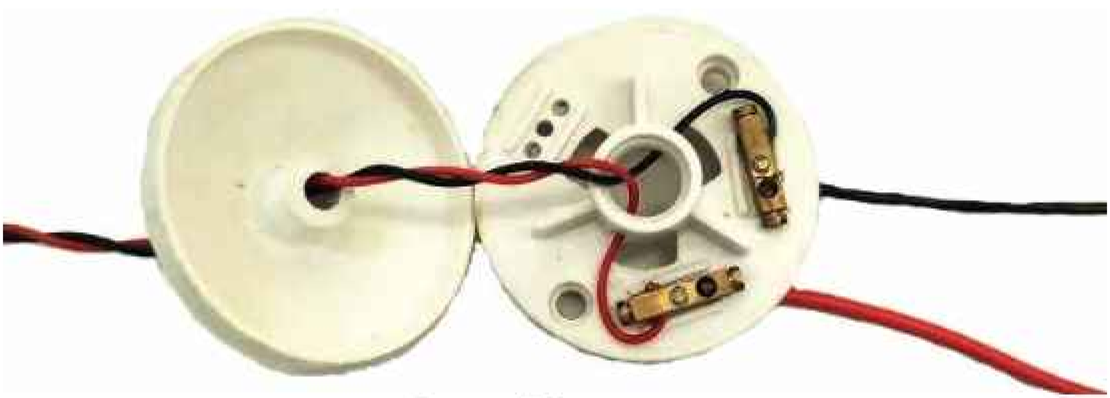
১০	মেজারিং টেপ	১০ মিটার	০১টি
১১	ওয়্যারিং বোর্ড	৪′× ৩′	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (**Required Materials**):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	পিভিসি ক্যাবল, লাল	১.৫ আরএম	৩ মিটার
০২	পিভিসি ক্যাবল, কাল	১.৫ আরএম	৩ মিটার
০৩	পিভিসি ক্যাবল, সবুজ	১.৫ আরএম	৩ মিটার
০৪	ইন্ডিকেটর	২৫০ ভোল্ট, পিয়ানো টাইপ	০১ টি
০৫	ফিউজ	২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্প.	০১ টি
০৬	ওয়ান-ওয়ে সুইচ	২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্প.	০১ টি
০৭	সিলিং রো	২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্প.	০১ টি
০৮	পিভিসি চ্যানেল	১৯ এমএম.	৬ ফিট
০৯	সুইচ বোর্ড	৪ ঘাট বা ৪ হো	০১ টি
১০	উড স্ক্রু (স্টার)	০.৫ ইঞ্চি, ১ ইঞ্চি	১৪ টি



চিত্র-১.১২ ব্যাটেন হোল্ডার সংযোগ



চিত্র-১.১৩ সিলিং রোজ সংযোগ

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব ।
- নিয়ম অনুসারে পিপিই পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী যন্ত্রপাতি ও মালামাল নির্বাচন ও সংগ্রহ করব।
- ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ এর নীচের অংশের সাথে কেবল সংযুক্ত করব।
- ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ এর নীচের অংশটি স্ক্রু দিয়ে বোর্ডে স্থাপন করব।
- ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ এর উপরের অংশটি নীচের অংশের সাথে লাগাব;
- ওয়্যারিং বোর্ডের যথাস্থানে ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ স্থাপন করব।
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করব।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করব।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করব।

সতর্কতা (Precausion):

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস ব্যবহার করব।
- সঠিকভাবে সার্কিট চিত্র অনুযায়ী সংযোগ দিব।
- ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ সঠিকভাবে স্থাপন করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করে দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতা: ওয়্যারিং বোর্ডে ব্যাটেন হোল্ডার ও সিলিং রোজ ফিক্সআপ করণের দক্ষতা অর্জন হয়েছে। বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।



চিত্র-১.১৪ AI অপারেটেড ডে-নাইট অটোমেটিক অন-অফ ল্যাম্প হোল্ডার।



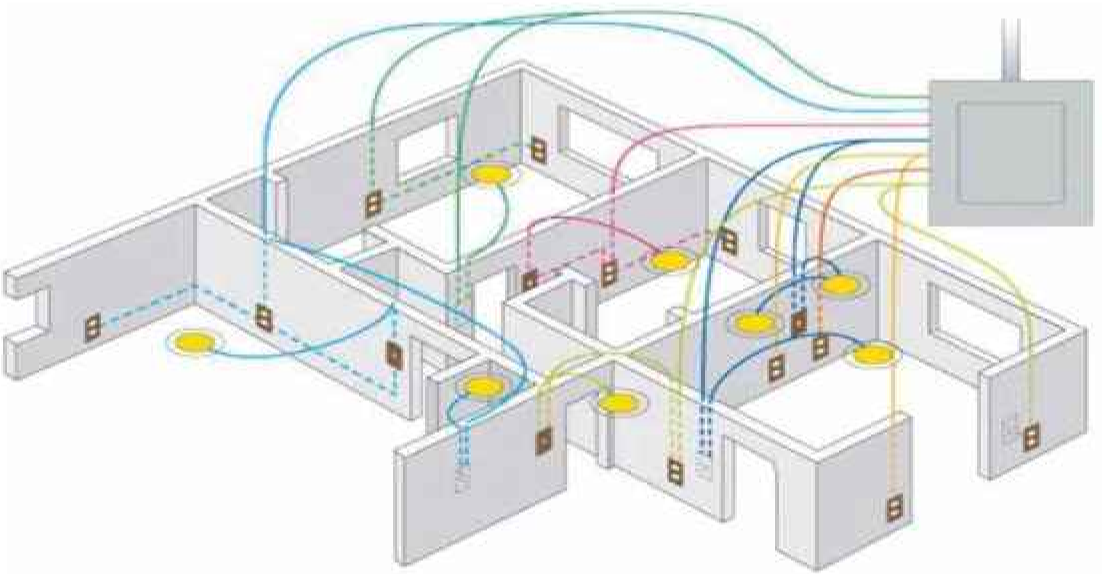
চিত্র-১.১৫ AI অপারেটেড হিউম্যান বডি মোশন সেন্সর যুক্ত অটোমেটিক ল্যাম্প হোল্ডার।

২০২৫

দ্বিতীয় অধ্যায়

বৈদ্যুতিক হাউজ ওয়্যারিং

Electrical House Wiring



আমাদের দেশের প্রায় সব অঞ্চলেই বিদ্যুতের ছোঁয়া লেগেছে। গ্রামের অনেক ঘরেই এখন সুইচ টিপলে বাতি জ্বলে, ফ্যান চলে ও ফ্রিজ চলে। এ ধরনের কাজ সম্পন্নের জন্য একজন দক্ষ কারিগর প্রয়োজন। আমরা সাধারণত ঘরের কোথায় ফ্যান চলবে, কোথায় বাল্ব জ্বলবে তা বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং ডায়াগ্রামের মাধ্যমে ঠিক করে নেই। তারপর সে অনুযায়ী দক্ষ কারিগর এর সাহায্যে বিদ্যুতের তার টেনে নেই। বিদ্যুৎ থাকা অবস্থায় বিদ্যুতের তার ধরা বিপদজনক। তাই কাজটি খুব সতর্কতার সাথে করতে হয়। এক্ষেত্রে একজন দক্ষ কারিগর বিদ্যুতের তারকে লে আউট অনুযায়ী সঠিক স্থানে স্থাপন করে। এই ধরনের কাজকে আমরা বলতে পারি বৈদ্যুতিক হাউজ ওয়্যারিং। এ অধ্যায়ে বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং এর পরিচিতি, প্রকারভেদ ও ইন্সটলেশন সম্পর্কে জানবো।

এ অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা-

- একটি সুইচ দ্বারা একটি বাতি নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং করতে পারবে;
- ওয়্যারিং বোর্ড এ দুইটি সুইচ দিয়ে একটি বাতি নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং করতে পারবে;
- ওয়্যারিং বোর্ডে একটি বাতি, একটি ফ্যান ও একটি সকেট নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং করতে পারবে;
- ওয়্যারিং বোর্ডে একটি ফ্যান, চারটি বাতি ও একটি সকেট নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং করতে পারবে;
- সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং সম্পন্ন করতে পারবে;

- সংযোগ বক্স , সুইচ বোর্ড ইত্যাদি স্থাপনের জন্য গুভ তৈরী করতে পারব;
- কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং সম্পন্ন করতে পারবে;
- ক্যাবল ট্রে স্থাপন করে উহাতে ক্যাবল বসিয়ে যন্ত্রপাতিতে সংযোগ করতে পারবে।

২। **বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং:** বিদ্যুৎ ব্যবহারের নিমিত্তে বিদ্যুৎ সরবরাহের উদ্দেশ্যে নিয়মতান্ত্রিকভাবে সাজানো ব্যবস্থাই হলো বৈদুতিক ওয়্যারিং। অন্যভাবে, বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক লোডসমূহকে সাপ্লাইয়ের সাথে সঠিক পদ্ধতিতে সংযোগ করাকেই বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং বা বিদ্যুতায়ন বলে । লোডে সঠিক নিয়মে বিদ্যুৎ সরবরাহ দেওয়ার জন্যই ওয়্যারিং করা হয়। সঠিকভাবে সংযোগের জন্য লোডের উপযুক্ত রক্ষণ যন্ত্র (যেমন ফিউজ, সার্কিট ব্রেকার), নিয়ন্ত্রন যন্ত্র (যেমন সুইচ) সহ আনুষঙ্গিক অন্যান্য বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম সংযোগ করা হয় ।

বাসা-বাড়ি, কল-কারখানা, অফিস-আদালতে বিদুৎ ব্যবহারের নিমিত্তে বিদ্যুৎ সরবরাহ করার জন্য যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং বলে।

বৈদ্যুতিক ওয়্যারিং এর শ্রেণি বিভাগ: বৈদ্যুতিক ওয়্যারিংকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা যায় । যথা -

ক) অনাভ্যন্তরিণ ওয়্যারিং বা বাহ্যিক ওয়্যারিং; খ) অভ্যন্তরিণ ওয়্যারিং বা হাউজ ওয়্যারিং।

অনাভ্যন্তরিণ ওয়্যারিং বা বাহ্যিক ওয়্যারিং আবার দুই প্রকার হয়ে থাকে । যথা -

ক) ওভারহেড ওয়্যারিং, খ) আন্ডার গ্রাউন্ড ওয়্যারিং ।

অভ্যন্তরীণ ওয়্যারিংবা হাউজ ওয়্যারিং দুই প্রকার । যথা —

ক) সারফেস ওয়্যারিং, খ) কনসিল্ড ওয়্যারিং।

সারফেস ওয়্যারিং আবার চার প্রকার। যথা —

ক) ব্যাটেন বা চ্যানেল ওয়্যারিং খ) কন্ডুইট ওয়্যারিং গ) ক্লিট ওয়্যারিং ঘ) কেসিং ওয়্যারিং

কনসিল্ড ওয়্যারিং: কনসিল্ড ওয়্যারিং আবার তিন প্রকার । যথা —

১) কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং, ২) কনসিল্ড ফায়ার প্রুফ ওয়্যারিং, ৩) আন্ডার প্লাস্টার ওয়্যারিং

২.১ কন্ডুইট ওয়্যারিং : যখন কোনো জায়গায় দেয়ালের উপর দিয়ে বা দেয়ালের ভিতর দিয়ে ওয়্যারিং করা হয়, তখন ঐ ওয়্যারিংকে কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে । পরিবাহী তারকে বাইরের আঘাত থেকে রক্ষার জন্য কন্ডুইট পাইপের মধ্য দিয়ে টেনে নিয়ে এই ওয়্যারিং করা হয়। এ কাজে ব্যবহৃত কন্ডুইট ইলেকট্রিক্যাল এবং মেকানিক্যাল আঘাত হতে ওয়্যারিংকে রক্ষা করে। যে সব জায়গায় খোলা পিভিসি তারে আঘাতের সম্ভাবনা থাকে, স্যাঁতস্যাঁতে, দাহ্য পদার্থ থাকে সে সব স্থানে এ ওয়্যারিং করা হয়। কন্ডুইট হিসেবে সাধারণত জিআই বা পিভিসি পাইপ ব্যবহৃত । তাছাড়া গ্যাস, ধোয়াটে পরিবেশ ও গরম কিংবা আগুন লাগার সম্ভাবনা থাকে, সে সব ক্ষেত্রে অবশ্যই কন্ডুইট ওয়্যারিং করতে হবে। যেমন- সিনেমা হলে, স্টোর, ওয়ার্কশপ প্রভৃতি জায়গায় এ ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়।

২.১.১ কন্ডুইট ওয়্যারিং এর ধারনা: বর্তমানে নতুন বিল্ডিং বাড়িতে কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবহার করা হচ্ছে। গ্যালভানাইজ করা লোহা বা ইস্পাতের অথবা পি.ভি.সি কন্ডুইট বা পাইপ ব্যবহার করে এ ধরনের ওয়্যারিং করা হয়। মধ্যম ভোল্টেজের সকল ইনস্টলেশনে, ওয়ার্কশপে, কল-কারখানায়, অডিটরিয়ামে, অফিস আদালতে এবং সিনেমা হলে কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবহৃত হয়। যেখানে কন্ডুইটের শেষ প্রান্তে তারের সাথে সংযোগকৃত বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম কম্পন সৃষ্টি করে বা সীমিত পরিসরে স্থানান্তর হতে পারে, সেখানে ফ্লেক্সিবল কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবহৃত হয়। বৈদ্যুতিক মোটর বসানোর ক্ষেত্রে এটি ব্যবহার করা হয় ।

২.১.২ কন্ডুইট ওয়্যারিং এর প্রকারভেদ: ব্যবহৃত কন্ডুইটের ধরন এবং কন্ডুইট ব্যবহারের স্থান অনুসারে কন্ডুইট ওয়্যারিং -এর শ্রেণিবিভাগ করা হয়। । কন্ডুইট ওয়্যারিংকে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা -

ক) সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং,

খ) কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং,

গ) ফ্লেক্সিবল কন্ডুইট ওয়্যারিং।

২.১.৩ কন্ডুইট ওয়্যারিং এর সুবিধা: ব্যাটেন বা চ্যানেল ওয়্যারিং এর চেয়ে যদিও এই ওয়্যারিং ব্যয়বহুল তথাপি নিম্নলিখিত সুবিধার জন্য কন্ডুইট ওয়্যারিং একান্ত প্রয়োজন।

ক) সহজে নষ্ট হয় না। খ) রক্ষণাবেক্ষণ ঝামেলা কম গ) আগুন লাগার সম্ভাবনা নেই ঘ) ক্যাবলে আঘাত লাগার সম্ভাবনা নেই ঙ) বাসা বাড়িতে শিশুরা নিরাপদে খেলাধুলা করতে পারে। চ) সৌন্দর্য নষ্ট হয় না। ছ) ফল্টি ক্যাবল বা তার সহজে পরিবর্তন করা যায়।জ) ওয়্যারিং দীর্ঘ স্থায়ী হয়।

২.১.৪ কন্ডুইট ওয়্যারিং এর প্রয়োজনীয় ফিটিংস ও ফিক্সার: কন্ডুইট ওয়্যারিং কাজে যে সকল ফিটিংস ও ফিক্সার ব্যবহৃত হয় এগুলোর নাম নিচে দেয়া হলো-

ক্রমিক নং	নাম	ক্রমিক নং	নাম
১	ওয়ান-ওয়ে বা একমুখী সার্কুলার বক্স	১২	নিপল
২	টু-ওয়ে দ্বি মুখী সার্কুলার বক্স	১৩	রিডিউসার
৩	থ্রি-ওয়ে তিন মুখী সার্কুলার বক্স	১৪	বেন্ড
৪	ফোর ওয়ে চার মুখী সার্কুলার বক্স	১৫	স্যাডল
৫	জাংশন বক্স	১৬	ক্লিপ
৬	ইন্সপেকশন টি	১৭	হুক
৭	ইন্সপেকশন বেন্ড	১৮	পেরেক
৮	অ্যালবো	১৯	লকারিং বা লকনাট
৯	নিপল	২০	স্টপিং প্লাগ
১০	বুশ	২১	কন্ডুইট
১১	কাপলিং	২২	টি

ক) সার্কোলার বক্স: আকৃতি অনুযায়ী কন্ডুইট বিভিন্ন বক্সের নাম ভিন্ন ভিন্ন হয়। যেমন-এন্ড বক্স,থ্রি-ওয়ে বক্স, ফোর- ওয়ে বক্স আয়তকার বক্স, গোলাকার বক্স ইত্যাদি ।



চিত্র-২.১ বিভিন্ন প্রকার সার্কুলার বক্স।

২০২৫

খ) ইন্সপেকশন বেন্ড: বেন্ড প্রধানত দুই প্রকার যথা- ক) সলিড টাইপ বেন্ড খ) ইন্সপেকশন টাইপ বেন্ড ।

গ). বিভিন্ন ধরনের জাংশন বক্স,ঘ) কন্ডুইট, ঙ) লকারিং এবং লক নাট, চ) স্টপিং প্লাগ, ছ) টি, জ) ইন্সপেকশন টি,ঞ) ইন্সপেকশন বেন্ড, ট). অ্যালেবো, ঠ). নিপল, ড) রিডিউসার, ঢ) বুশ, ণ) কাপলিং, ত) বেন্ড, থ) নিপল, দ) স্যাডল, ধ) ক্লিপ, ন) হুক, প) পেরেক, ফ) সকেট ইত্যাদি।

ক্যাপলিং : এটি দুটি কন্ডুইটকে জোড়া লাগানোর জন্য অভ্যন্তরীণ প্যাঁচযুক্ত ইস্পাতের পাইপের টুকরা ।

নিপল : অভ্যন্তরীণ প্যাঁচযুক্ত ফিটিংস হতে বহির্ভাগে প্যাচযুক্ত ফিটিংস পরিবর্তন করার জন্য ব্যবহার করা হয় ।

রিডিউসার : এর বহির্ভাগে বড় সাইজ এবং অভ্যন্তরে ছোট সাইজের কন্ডুইটের জন্য প্যাঁচ কাটা আছে।

			
চিত্র-২.২ কাপলার	চিত্র-২.৩ নিপল	চিত্র-২.৪ রিডিউসার	চিত্র-২.৫ লকনাট

		
চিত্র-২.৬ ক্লিপ	চিত্র-২.৭ বুশ	চিত্র-২.৮ স্টপিং প্লাগ

একক কাজ: উপরের উপাদানগুলো থেকে ফিটিংস ও ফিক্সার এর দুটি তালিকা তৈরী কর:জাংশন বক্স, লক নাট, ইন্সপেকশন টি, ইন্সপেকশন বেন্ড, এলবো, নিপল, রিডিউসার, বুশ, কাপলিং, বেন্ড, স্যাডল, ক্লিপ, হুক, পেরেক, সকেট

লকারিং অথবা লকনাট: কন্ডুইটকে দৃঢ়ভাবে আটকে রাখার জন্য ব্যবহার করা হয়।

বুশ (অভ্যন্তরীণ ও বহির্ভাগে প্যাঁচযুক্ত) : টার্মিনাল বক্সে কন্ডুইট লাগানোর কাজে ব্যবহার হয়ে থাকে।

স্টপিং প্লাগ : বাইরের আবর্জনা যেন ঢুকতে না পারে এবং কন্ডুইটের খোলা প্রান্ত বন্ধ করার জন্য ব্যবহার হয়ে থাকে।

ক্লিপ : দেয়াল বা পিভিসি কাঠামোর বহিঃপৃষ্ঠে কন্ডুইট লাগানোর জন্য এটি ব্যবহার হয়ে থাকে।

স্যাডল : দেয়াল বা কাঠ বা পিভিসি কাঠামোর বহিঃপৃষ্ঠে কন্ডুইট লাগানোর জন্য এটি ব্যবহার হয়ে থাকে ।

১. স্ট্র্যাপ স্যাডল : যেখানে কন্ডুইট স্থাপনযোগ্য স্থানের বহিঃপৃষ্ঠ হতে দূরে রাখার প্রয়োজন হয় না সেখানে এগুলো ব্যবহার করা হয় এবং কন্ডুইটের সাইজ অনুযায়ী বিভিন্ন সাইজের পাওয়া যায় ।

(ক) স্ট্র্যাপ স্যাডল স্ক্রুর সাহায্যে কন্ডুইট লাগানো হয়।

(খ) স্পেসবার স্যাডল কন্ডুইটকে দেয়াল হতে আলাদাভাবে লাগানোর জন্য ব্যবহার হয়ে থাকে ।

(গ) ডিস্ট্যান্স স্যাডলে দুটি আলাদা অংশ আছে ।কন্ডুইটকে দেয়াল হতে দূরে রাখার জন্য এটি ব্যবহার হয়ে থাকে ।

২০২৫

২. স্পেসার বার স্যাডল : এ ধরনের স্যাডল একটি পৃথক পাতের উপর বসানো হয়। এ পাতগুলো ৩৭ মি.মি. ব্যাস সম্পন্ন কন্ডুইটের জন্য ৩ মি.মি. এবং তদূর্ধ্ব ব্যাস সম্পন্ন কন্ডুইটের সাইজ অনুযায়ী বিভিন্ন সাইজে পাওয়া যায়।

৩. মাল্টিপল স্যাডল : সমান্তরালভাবে দুই বা ততোধিক কন্ডুইট বসাবার জন্য এ ধরনের স্যাডল ব্যবহার হয়। কন্ডুইটের সাইজ অনুযায়ী বিভিন্ন সাইজের স্যাডল পাওয়া যায়।

স্যাডেলের সাইজ নির্ভর করে কন্ডুইটের ব্যাসের উপর । দেয়ারের বহিঃপৃষ্ঠে কন্ডুইট পাইপকে আটকানোর জন্য স্যাডেলের প্রয়োজন হয়।



স্ট্র্যাপ স্যাডল — স্পেসবার স্যাডল — ডিস্ট্যান্স স্যাডল — মাল্টিপল স্যাডল

চিত্র-২.৯ বিভিন্ন ধরনের স্যাডল

২২.৪। কন্ডুইট বাঁকানো পদ্ধতি : সারফেস বা কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং করতে হলে সকল কন্ডুইট সোজাভাবে স্থাপন করে লাইন টানা সম্ভব নয়। তাই কন্ডুইট টানতে ওয়্যারিং -এর প্রয়োজনে লাইন বাকা করতে হয় । বিল্ডিং-এর রুমের প্রয়োজন অনুযায়ী কখনও কন্ডুইটকে বাঁকাতে হয়। আর এ বাঁকানো বা বেন্ড ৯০ ডিগ্রির বেশি করা হয় না। ৯০° বেশি বেন্ড করলে ক্যাবল টানার সময় এতে ক্যাবল লেগে যেতে পারে এবং ক্যাবলের ইনসুলেশন নষ্ট হয়ে শর্ট সার্কিটের কারণ হতে পারে । তাই কন্ডুইট বাঁকানোর সময় এমন কতগুলো পদ্ধতি অবলম্বন কতে হয়, যাতে সঠিক মাপের বেন্ড তৈরি করা যায়। ২.১০ নং চিত্রে কন্ডুইট বেন্ড করা বা বাঁকানোর নমুনা দেখানো হলো। কন্ডুইট বেন্ডের ব্যাসার্ধ r, কন্ডুইটের বাইরের ব্যাস d এর কমপক্ষে পাঁচগুণ হওয়া উচিত। অর্থাৎ "$r = ৫ \times d$"

সাধারণত তিনটি পদ্ধতিতে কন্ডুইট বেন্ড প্রস্তুত করা যায়। যথা-

১. বেন্ডিং মেশিনের সাহায্যে।

২. শক্ত পিভিসি ব্লকের সাহায্যে।

৩. শুকনা বালি ও ব্লো ল্যাম্প এর সাহায্যে।

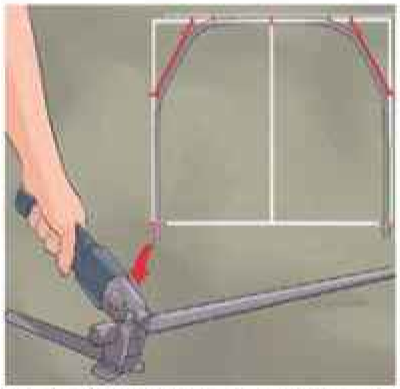
১. বেন্ডিং মেশিনের সাহায্যে : বেন্ডিং মেশিনের সাহায্যে কন্ডুইট বেন্ড তৈরি করা যায়। বিভিন্ন সাইজের জন্য বিভিন্ন সাইজের বেন্ডিং ব্লক ব্যবহার করে কন্ডুইট বেন্ড তৈরি করা যায়। প্রথমে কন্ডুইটকে মেশিনে সাজিয়ে স্টপবার-এর মাধ্যমে আটকিয়ে হ্যান্ডেলকে ধরে আস্তে আস্তে নিচের দিকে চাপ দেয়া হবে ততটুকু ডিগ্রিতে পরিণত হবে। তবে এর ডিগ্রি নির্ভর করে ব্যবহারের উপর।



চিত্র-২.১০ কন্ডুইট বাঁকানোর পদ্ধতি ।

২০২৫

২। শক্ত পিভিসি ব্লকের সাহায্যে কন্ডুইট বেন্ড করার পদ্ধতি : শক্ত পিভিসি ব্লকের সাহায্যে কন্ডুইট বেন্ড তৈরি করা যায়। আনুমানিক ১২ মি×১৫ সে.মি. × ৫ সে.মি বিশিষ্ট একটি পিভিসি শক্ত ব্লক সংগ্রহ করতে হবে। উক্ত ব্লকের দৈর্ঘ্যের আনুমানিক দুই-তৃতীয়াংশে একটি ছিদ্র করতে হবে । ছিদ্রটি কন্ডুইটের ছিদ্রের ব্যাসের চেয়ে অন্ততপক্ষে ৩ মি.মি. বড় থাকতে হবে এবং ট্রান্সফার করতে হবে । তারপর স্প্রিংসহ বেন্ডের স্থান ব্লকের ছিদ্রের মধ্যে প্রবেশ করিয়ে ব্লকটি খাড়াভাবে মাটির উপর রেখে আস্তে আস্তে কন্ডুইটের এক মাথায় চাপ প্রয়োগ করতে হবে। এভাবে প্রয়োজনমতো বেন্ড প্রস্তুত করা হয়।



চিত্র-২.১১ শক্ত পিভিসি ব্লকের সাহায্যে কন্ডুইট বেন্ড করার পদ্ধতি

শুকনা বালি ও ব্লো-ল্যাম্প এর সাহায্যে:

বেন্ডের বিকৃতি এড়ানোরর জন্য স্প্রিং ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিতে কন্ডুইট বেন্ড তৈরি করতে চিত্র অনুযায়ী গ্যালভানাইজড আয়রনের বেন্ডিং টুলস ব্যবহার করা যায়। বেন্ডিং স্প্রিং ভিতরে ব্যবহার করে অল্প তাপ প্রয়োগের পিভিসি কন্ডুইট হাতের উপর প্রয়োজন অনুসারে বাঁকানো যায়।

কন্ডুইট এর মধ্য দিয়ে তার টানার পদ্ধতি : কনসিল্ড ও সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং করতে দেয়াল বা ছাদে পাইপ বসানো সময় ফিস ওয়্যারের সাহায্যে জি.আই বা ড্র-ইন তার ঢুকিয়ে রাখতে হয়। কোনো কোনো সময় জি.আই তার সরাসরি কন্ডুইটের মধ্যে ঢুকানো যায়। দেয়াল বা ছাদে বা যে কোনো স্থাপনায় কন্ডুইটের সোজা অংশ বসিয়ে ফিস ওয়্যার ঢুকাতে হয়। যে স্থানে বক্স বা বেন্ড বসাতে হবে সে স্থানে ঐ অল্প অংশটুকু খুব সহজেই জিআই তার ঢুকানো যাবে। জিআই তারের সাহায্য না নিয়ে ফিস টেপের সাহায্যে বা অন্যভাবে কন্ডুইটের মধ্য দিয়ে তার টানলে এটি সহজে নষ্ট হতে পারে। নিচের চিত্রে পদ্ধতিটি দেখানো হয়েছে।

কন্ডুইটের ভেতর দিয়ে ফিস ওয়্যার /জিআই তার ঢুকানোর পদ্ধতি: প্রথমে ফিস টেপের বাইরের গাম অল্প পরিমাণ ঢিলা করে নিয়ে কোনো জাংশন বক্সে আগত কন্ডুইটের প্রান্ত দিয়ে ভিতরে প্রবেশ করাতে হবে। অতঃপর সাবধানে ধীরে ধীরে ঠেলে ফিস ওয়্যার প্রবেশ করতে হবে। এভাবে কন্ডুইটের অপর প্রান্তে না আসা পর্যন্ত ফিস ওয়্যার একটু করে ঢিল দিয়ে প্রবেশ করাতে হবে।



চিত্র-২.১২ কন্ডুইটের ভিতর দিয়ে ফিস ওয়্যার / জিআই তার ঢুকানোর পদ্ধতি ।

ফিস ওয়্যারটি কন্ডুইটের অপর প্রান্ত দিয়ে বের হলে এর সাথে ড্র-তার হিসেবে একটি জিআই তার মজবুত ভাবে আটকাতে হবে। এবার প্রথম প্রান্ত থেকে ফিস ওয়্যারটি টেনে ড্র- ওয়্যারটি সম্পূর্ণ কন্ডুইটের মধ্যে প্রবেশ করাতে হবে। এভাবে কন্ডুইটের ভিতর দিয়ে ফিস ওয়্যার /জিআই তার ঢুকানো হয়।

তার/ক্যাবলের প্রান্ত ফিস ওয়্যার বা জিআই ওয়্যারের সাথে আটকানোর পদ্ধতি : তার/ক্যাবলের প্রান্ত ফিস ওয়্যার বা জিআই ওয়্যারের সাথে আটকানোর জন্য প্রথমে ফিস ওয়্যারের প্রান্তে একটি লুপ তৈরি করতে হবে। এবার তার বা ক্যাবলসমূহের প্রান্ত ফিস ওয়্যার বা জিআই তারের সাথে চিত্র ২.১২ এর অনুরূপভাবে আটকাতে হবে । এমতাবস্থায় তারগুলোকে লুপসহ যতদূর সম্ভব সরু করে চেপে ধরে টেপ দিয়ে প্যাঁচিয়ে দিতে হবে। যেন তারের কোনো ভালো ধারালো অংশ বাইরে না থাকে।

তার/ক্যাবল কন্ডুইটের ভিতর দিয়ে টেনে নেওয়ার পদ্ধতি : ড্র-ওয়্যার ও তারগুলোকে লুপসহ যতদূর সম্ভব সরু করে চেপে ধরে উত্তম ভাবে টেপ দিয়ে প্যাঁচানোর পর প্রথম প্রান্ত থেকে খুব সাবধানে আস্তে আস্তে ড্র-ওয়্যারটি টানতে হবে। যেদিক দিয়ে তারসমূহ প্রবেশ করবে সেই প্রান্তে একজন সাহায্যকারী আস্তে আস্তে একটু করে ঠেলা দেয়ার ব্যবস্থা করবে । সে সময় খেয়াল রাখতে হবে যেন তারসমূহ সমান তালে সমান্তরালভাবে না কোঁকড়িয়ে প্রবেশ করে । এই ভাবে তার/ক্যাবল কন্ডুইটের ভেতর দিয়ে টেনে নিতে হবে।

কন্ডুইটের মধ্যে ক্যাবল ঢুকানোর ক্ষেত্রে ক্যাবলে ভাঁজ থাকালে এর ইনসুলেশন নষ্ট হতে পারে এবং ক্যাবল পরিমাণে বেশি লাগবে। সেজন্য মেশিন বা হাত দিয়ে ক্যাবল সোজা করে দিতে হবে আর অন্য দিক থেকে ফিস ওয়্যার টেনে কাজ করতে হবে।

২.২ সুইচ বক্স ও জংশন বক্স ইনস্টল: সুইচ বোর্ড সাধারণত শক্ত প্লাস্টিক বা পিভিসি দিয়ে তৈরি । সুইচ, সকেট, ফ্যান রেগুলেটর ইত্যাদি স্থাপন করার জন্য সুইচ বোর্ড ব্যবহার করা হয়ে থাকে। সুইচ বোর্ডে সুইচ, সকেট, ফিউজ, ফ্যান রেগুলেটর ইত্যাদি বসানোর জন্য খাঁজ কাটা থাকে। খাঁজ কাটা ছাড়াও বিভিন্ন মাপের বোর্ড পাওয়া যায়।

জাংশন বক্স সাধারণত শক্ত প্লাস্টিক বা পিভিসি-এর তৈরি। সাধারণত বিভিন্ন পয়েন্ট থেকে আগত সার্কিটের তারসমূহকে জাংশন বক্সের ভিতরে সংযোগ দেয়া হয়। তারের জয়েন্ট, ওয়্যারিং-এর পথ পরিবর্তনে প্লাস্টিকের জাংশন বক্স ব্যবহার করা হয়। এটি জয়েন্ট বক্স হিসেবেও পরিচিত।

তাছাড়া সিলিং রোজ, ব্র্যাকেট ইত্যাদি ফিটিংসও জয়েন্ট বক্সে বসানো হয়। আকারের দিক থেকে জাংশন বক্স সুইচ বোর্ডের মতই তবে, সুইচ বোর্ডের মতো এতে খাঁজ কাটা থাকে না।

২.২.১ সুইচ বক্স ও জাংশন বক্স এর প্রকার ও সাইজ: সুইচ বক্স এর সাইজ বলতে এর ক্ষেত্রফলকে বোঝায়, যা বক্সে কয়টি সুইচ, সকেট, ফিউজ লাগানো যাবে । সুইচ বোর্ডে বা বক্সে ব্যবহৃত আউটলেটের সংখ্যার ভিত্তিতে সুইচ বোর্ডের বা বক্সের সাইজ নির্বাচন করা হয়। প্রয়োজনীয় সংখ্যক বৈদ্যুতিক সরঞ্জাম স্থাপন করার জন্য নিম্নলিখিত পরিমাপের সুইচ বোর্ড বা বক্স বাজারে পাওয়া যায়-

৭৫ মি.মি. × ৭৫ মি.মি. (৩"× ৩"),
১০০ মি.মি. × ১০০ মি.মি. (৪"× ৪"),
১০০ মি.মি. × ১৫০ মি.মি. (৩"× ৬"),
১২৫ মি.মি.× ২০০ মি.মি. (৫"× ৮"),
১৫০ মি.মি. × ২০০ মি.মি. (৬"× ৮"),
২০০ মি.মি. × ২৫০ মি.মি. (৮"× ১০"),
২০০ মি.মি. × ৩০০ মি.মি. (৮"× ১২"),

জাংশন বক্সের সাইজ: জাংশন বক্সের সাইজ বলতে এর ক্ষেত্রফলকে বোঝায়, যা এর ভেতরে তারের সংযোগ সহজে করা যাবে এরূপ স্থান।

২.২.২ সুইচ বক্স ও জাংশন বক্স ইন্সটলে সতর্কতা : আজকের দিনে বিদ্যুৎবিহীন একটি দিনও কল্পনা করা যায় না। আমাদের দৈনন্দিন জীবনেও প্রতিনিয়ত বাড়ছে বিদ্যুতের ব্যবহার। তবে আমাদের সচেতনতার অভাব কিংবা অবহেলা ঘটাতে পারে মারাত্মক কোন দুর্ঘটনা - কেড়ে নিতে পারে আমাদের মূল্যবান জীবন। তাই আমরা জেনে নেই কিভাবে সুইচ বক্স ও জাংশন বক্স ইনষ্টলে বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা নিশ্চিত করবো।

- বিএসটিআই কর্তৃক অনুমোদিত পরিবাহী তার ও যন্ত্রপাতি ব্যবহার এবং সকল সার্কিটে যথোপযুক্ত ফিউজ ব্যবহার করতে হবে।
- সকল সুইচ সরবরাহ লাইনের ফেজের সাথে কালার কোড অনুসারে সংযুক্ত থাকবে। সিংগেল ফেজের জন্য দুই মেরু বিশিষ্ট মেইন সুইচ ব্যবহার করতে হবে।
- বাসায় ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি যেমন ফ্রিজ, ওভেন, টেলিভিশন, কম্পিউটার ইত্যাদির জন্য থ্রি-পিন সকেট ২.৫ rm কপার ক্যাবল এবং ১.৫ rm এর গ্রাউন্ডিংসহ ওয়্যারিং করতে হবে।
- ভেজা হাতে সুইচ ব্যবহার থেকে বিরত থাকতে হবে।
- কোথাও কোন তার খোলা রাখা যাবে না এবং তারগুলি সুন্দরভাবে ড্রেসিং থাকতে হবে। কোন প্রকার টেপ মোড়ানো / ভাঙ্গা বা পোড়া প্লাগ, সকেট, সুইচ ব্যবহার করা যাবে না।
- কাজ করার সময় লাইন ও যন্ত্র সামগ্রীর বৈদ্যুতিক সংযোগ সম্পূর্ণরূপে বিচ্ছিন্ন করে নিতে হবে।
- কার্যক্ষেত্রে ব্যবহারের যন্ত্রপাতি সমূহ সঠিক ভাবে কাজ করছে কিনা তা নিশ্চিত করতে হবে এবং যথাপোযুক্ত ভাবে সংরক্ষন করতে হবে।
- কাজের সময় প্রত্যেক কর্মীকে উপযুক্ত পোশাক,সেফটি স্যু, হেলমেট, গ্লাভস এবং অনুমোদিত নিরাপত্তা বেল্ট ও স্ট্র্যাপ ব্যবহার করতে হবে।
- বহনযোগ্য মই দিয়ে কাজ করার ক্ষেত্রে সতর্ক থাকতে হবে। প্রয়োজনে মই বেধে কাজ করতে হবে।
- জাংশন বাক্সটিকে দেয়ালে মাউন্ট এবং সুরক্ষিত করতে জংশন বক্সে নির্ধারিত গর্ত বা বন্ধনী ব্যবহার করুন।
- জংশন বক্সে যাওয়া প্রতিটি তারের প্রান্ত থেকে (১৯ মিমি) কেসিং ইনসুলেশন ছিঁড়তে স্ট্রিপার ব্যবহার করুন।
- প্লায়ার দিয়ে একই রঙের তারের উন্মুক্ত প্রান্তগুলিকে একত্রিত করুন।
- এটি সিল করার আগে বাক্সে সমস্ত তারগুলিকে পুশ করুন। তারপরে, পাওয়ার চালু করুন এবং বৈদ্যুতিক সিস্টেমকে পরীক্ষা করোন।
- প্রতিটি ক্ষেত্রে বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে আমাদের সকলকে সচেতন হতে হবে। মনে রাখবে, আমাদের জীবনের মূল্য অন্য সব কিছু থেকে অনেক বেশি।

২.৩ ছাদে কন্ডুইট স্থাপন: কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং করার জন্য আমাদের দেশে ছাদে পাইপ স্থাপন করা হয় । আর এই পাইপ স্থাপন করার আগে আমাদের ফ্যান লাইট ইত্যাদির পয়েন্ট স্থাপন করে পাইপ ওয়্যারিং করতে হয়।

২.৩.১ ছাদে কন্ডুইট স্থাপন এর প্রক্রিয়া: ছাদে পাইপ স্থাপনে সাধারনত নিম্নলিখিত প্রক্রিয়া অনুসরন করা হয়।
ক) ছাদের রড বাইন্ডিং-এর পর তার উপর দিয়ে কনসিল ওয়্যারিং এর জন্য পাইপ ফেললে ছাদ ফেটে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে! রুফ-স্ল্যাবে কনসিল ওয়্যারিং করতে চাইলে টেকনিক্যালি ক্যালকুলেশন করে স্ল্যাব থিকনেস বাড়ানোর দরকার হয়।
খ) রুফ স্ল্যাবে যদি বেশি ওয়্যারিং পাইপ ফেলা হলে, তার কনটিনিউটি ও ইউনিফরমিটি ক্ষতিগ্রস্ত হবে। ফলে টেনসাইল ও কমপ্রেসিভ ইলাসট্রিসিটির মধ্যে আনুপাতিক বৈষম্য ঘটবে! এর সঙ্গে যুক্ত হবে আবহাওয়া জনিত তাপমাত্রার প্রভাব।
আমরা জানি রিইনফোর্সমেন্ট (রডের) ও পিভিসি পাইপের উপাদানের আপেক্ষিক তাপ, স্থিতিস্থাপকতা সমমানের নয়! আর এইভাবে সৃষ্ট অভ্যন্তরীন পীড়নের কারনে ফাটল আসা খুবই স্বাভাবিক!
গ) এই ধরনের ফাটল ছাদ ঢালাই এর ৩ মাস পরও দেখা যেতে পারে আবার ১০ বছর পরও দেখা যেতে পারে!
ঘ) মূলত ছাদে একটা পাইপ ফেলার দরকার হয় যা শুধুমাত্র ফ্যানের জন্য। কিন্তু ইলেকট্রিশিয়ানরা একটা দেওয়াল থেকে বিপরীত দেওয়ালে কানেশন নিয়ে যাওয়ার সমস্ত পাইপ ছাদের মধ্যে দিয়ে নিয়ে যান। যার কারনে ছাদে পাইপের পরিমান বেড়ে যায় ফলে বিপত্তি ঘটে যেতে পারে।
ঙ) ডি.বি. বক্স-এর কাছে যেখানে অনেক পাইপ এসে একসাথে মিলিত হয়, সেখানে বিপদের সম্ভাবনা সব থেকে বেশি। গোছা গোছা পাইপের কারনে, ফাটল এরকম জায়গা থেকে শুরু হয়, এবং এরপর পাইপের পথ বরাবর এগিয়ে চলে। যা ধীরে ধীরে স্ট্রাকচারাল ফেইলিউর এর দিকে ধাবিত হতে থাকে।

২.৩.২ ছাদে কন্ডুইট স্থাপনে সাবধানতা: ছাদে পাইপ স্থাপনে নিম্নলিখিত সাবধানতা অনুসরন করতে হবে।
ক) ছাদের ক্ষেত্রে ফ্যান পয়েন্টের জন্য একটি মাত্র সরু পাইপ (হাফ ইঞ্চির থেকেও সরু মাপে যে পাইপটি পাওয়া যায়) ব্যবহার করতে হবে। এই পাইপটি একটি দেওয়াল থেকে ফ্যান হুক পর্যন্ত যাবে। পাইপটি ঘরের এক কর্নার থেকে ফ্যান পয়েন্ট পর্যন্ত প্লেস করতে হবে। বিমের সমান্তরাল ভাবে পাইপ ফেলবো না। অপর দেওয়াল পর্যন্ত যাবো না। কখনোই কোনো পাইপের দ্বারা রুফ স্ল্যাব দিখন্ডিত করা যাবে না।
খ) বাকী পাইপ মেশিন দিয়ে দেওয়াল কেটে পারাপার করতে হবে। কলাম থাকলে কলাম কাটা যাবে না।
গ) লিনটেলের উপর ৩-ইঞ্চি অ্যাডিশনাল (রড বিহীন) ঢালাই করে তার মধ্যে দিয়ে কনসিল ওয়্যারিং-এর পাইপ নেওয়া সবথেকে যুক্তিযুক্ত।
ঘ) গ্রাউন্ড ফ্লোর-এর ক্ষেত্রে মেঝের রাফ ঢালাই-এর মধ্যে দিয়ে পাইপ পারাপার করতে হবে।
ঙ) যেক্ষেত্রে ছাদে পাইপ ফেলা ছাড়া উপায় নেই, সেই ক্ষেত্রে রুফ-স্ল্যাব নয়, বিমের মধ্যে দিয়ে পাইপ ফেলতে হবে তবে রডের খাঁচার (স্টিরাপ) মধ্যে দিয়ে নয়, বাইরে দিয়ে বা কভারিং জোন দিয়ে পাইপ প্লেস করতে হবে।
চ) কলাম স্ট্রাকচারে বড় স্প্যানের ক্ষেত্রে লোড বিয়ারিং বিমের মধ্যে দিয়ে পাইপ ফেলবো না।

ছ) যেসব স্ল্যাব ৩-ইঞ্চি পুরু সেসব ছাদে কোনো পাইপ ফেলবো না, আর বাড়ীর শেষ ছাদে কোনো পাইপ ফেলবা না।

জ) দেওয়ালে পাইপ ফিটিং করার পর প্লাস্টারিং (রেন্ডারিং) এর আগে প্রত্যেকটি দেওয়ালের ছবি তুলে রাখতে হবে, পরে দেওয়ালে বিভিন্ন কারনে ফুটো করার সময় কনসিল পাইপের গতিপথ রেকর্ডে থাকবে।



চিত্র-২.১৩ ছাদে কন্ডুইট স্থাপনের জন্য সাইজ নির্ধারন:

২.৪ পারফর্ম গ্রোভ কাটিং: প্রায় সকল বিল্ডিং, কলকারখানায় কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবহৃত হয়ে থাকে। পিভিসি অথবা জিআই কন্ডুইট দেয়ালে বসাতে হলে প্রথমেই দেয়ালে গ্রোভ বা খাঁজ কাটতে হবে। দেয়ালে গ্রোভ বা খাঁজ কাটার প্রয়োজনীয় টুলস ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করে নির্দিষ্ট পদক্ষেপ ও পদ্ধতি অনুসারে সতর্কতার সাথে গ্রোভ কাটিং এর কাজ সম্পন্ন করতে হয়।

২,৪,১ গ্রোভ কাটিং এ প্রক্রিয়া : দেয়ালে গ্রোভ বা খাঁজ দু'ভাবে কাটা যায়। যেমন-

ক) চিজেলের মাধ্যমে;

খ) ইলেকট্রিক ওয়াল কাটার বা ওয়াল চেজার এর মাধ্যমে

চিজেলের মাধ্যমে গ্রোভ কাটিং এর প্রক্রিয়া নিচে উল্লেখ করা হলো-

১। দেয়ালে গ্রোভ কাটার জন্য প্রয়োজনীয় টুলস ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করতে হবে।

২। দেয়ালে চিহ্নিত নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী গ্রোভ কাটতে হবে। সে লক্ষ্যে প্রথমে সঠিকভবে দেয়ালে দাগ টেনে নিতে হবে এবং পূর্ব থেকে বা ছাদ ঢালাইয়ের সময় ছাদে প্রয়োজনীয় কন্ডুইট বসানো থাকে।

৩। ছিটকে পড়া ক্ষুদ্র ভাঙ্গা অংশ হতে চোখ রক্ষা করার জন্য চোখে নিরাপদ গগলস পরিধান করতে হবে।



৪। চিহ্নিত স্থানের উপরের একটি কোনায় ২৫ মি.মি. চওড়া ব্লেডযুক্ত চিজেল দৃঢ়ভাবে দেয়ালের বহিঃপৃষ্ঠের সাথে প্রায় সমকোণে স্থাপন করতে হবে, যা চিত্রে দেখানো হয়েছে।

৫। হাতুড়ির প্রতি আঘাতে চিজেলের চওড়া পরিমাণ অংশ কাটতে কাটতে বর্গাকৃতি খাঁজের চিহ্নিতরেখা বরাবর অগ্রসর হতে হবে।

৬। এখন চিজেলকে আনুমানিক ৪৫ ডিগ্রী কোন ধরে বগাকৃতি চিহ্নিত স্থানের ভিতর হতে খাঁজে খাঁজে সমান্তরালে এবং ক্রমাগতভাবে কাটতে হবে। খাঁজের প্রয়োজনীয় গভীরতায় পৌঁছা পর্যন্ত বারবার এ প্রক্রিয়া চলতে থাকবে।

চিত্র- ২.১৪ চিজেলের মাধ্যমে দেয়ালে গ্রোভ কাটার পদ্ধতি।

২০২৫

খাঁজের গভীরতা অপেক্ষাকৃত বেশি হলে এর কেন্দ্রবিন্দু হতে কাটা আরম্ভ করে প্রান্তের দিকে অগ্রসর হওয়া সুবিধাজনক।

৭। দেয়ালে স্থাপিত এবং প্লাস্টার করার একটি পিভিসি মাউন্টিং বাক অনুসারে কাটতে হবে।

৮। মাউন্টিং বাক এবং ওয়াল বক্সের জন্য দেয়ালে খাঁজ কাটার কাজ সম্পন্ন হলে, কন্ডুইটের জন্য খাঁজ কাটার কাজ আরম্ভ করা যায়। এ কাজের জন্য ২৫ মি. মি. চওড়া ব্লেডযুক্ত সম্পন্ন চিজেল ব্যাবহার করা যায়।

৯। খাঁজের ভিতর দেয়ালগুলো ২৫ মি. মি. চওড়া ব্লেডযুক্ত ডসম্পন্ন চিজেলের সাহায্যে পরিষ্কার করাতে হবে।

ইলেকট্রিক ওয়াল কাটার বা ওয়াল চেজার এর মাধ্যমে গ্রোভ কাটিং এর প্রক্রিয়া নিচে উল্লেখ করা হলো-

ওয়াল কাটার বৈদ্যুতিক মোটর চালিত একটি মেশিন যা কাটিং ব্লেডযুক্ত, এর মাধ্যমে দেয়াল কাটা যায়। সাধারণত ১২০০ ওয়াট হতে বিভিন্ন পাওয়ার এর ওয়াল কাটার পাওয়া যায়। আধুনিক ওয়াল কাটার জন্য বা গ্রোভ করার জন্য ওয়াল চেজার নামে মেশিন পাওয়া যায়, যার মাধ্যমে খুব সহজেই গ্রোভ করা যায়। প্রয়োজনমত গ্রোভ এর প্রস্থ ও গভীরতা সেট করা যায়। মেশিন এর সাথে ভ্যাকুয়াম ক্লিনার থাকায় ময়লাগুলি একটি পাত্রে জমা হয় এবং ধুলাবালি উৎপাদন কমানোর জন্য ওয়াটার পাম্প থাকে যার মাধ্যমে দেয়াল কাটার জায়গায় পানি সরবরাহ করে, ফলে ভেজা থাকার কারণে ধুলাবালি হয় না। নিম্নের দেয়ালে গ্রোভ করার জন্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতির চিত্র দেওয়া হলো।


ওয়াল চেজার মেশিন


ওয়াল চেজার মেশিন এর ব্লেড


ব্লেডযুক্ত ওয়াল চেজার মেশিন

চিত্র-২.১৫ দেয়ালে গ্রোভ কাটার যন্ত্রপাতি।

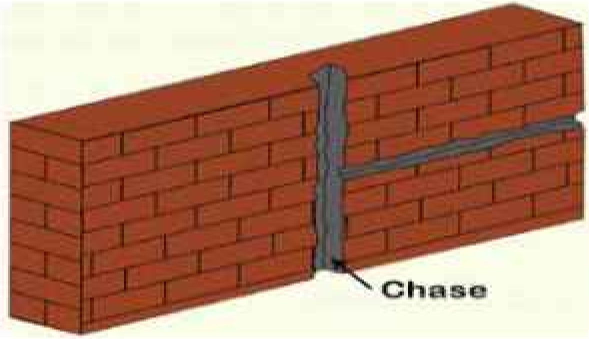
দেয়ালে গ্রোভ করণ: ইটের দেয়ালে গ্রোভ কর্তন এর পূর্বে, লে-আউট অনুসারে পরিমাপের মাধ্যমে কর্তনের জায়গা চিহ্নিত করে নিতে হবে। প্রয়োজনের বেশি যেন কর্তন না করা হয়, অতিরিক্ত কর্তনের ফলে বিল্ডিং এর ক্ষতি হতে পারে। কোনভাবেই বিল্ডিং এর কলাম বা পিলার কর্তন করা যাবে না। কাজ করার সময় দেয়াল ভিজিয়ে নিলে ধুলাবালি কম হবে। দেয়ালের কৌনিকভাবে খাঁজ কাটা যাবেনা। প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী


নিরাপত্তাসহ কর্তন

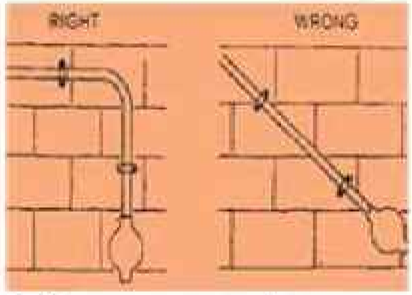

গ্রোভ করার পর পরিষ্কার করণ

চিত্র-২.১৬ ওয়াল চেজারের মাধ্যমে দেয়াল গ্রোভ করার পদ্ধতি।

পরিধান করতে হবে। দেয়াল কর্তনের সময় মেশিনকে শক্তভাবে ধরতে হবে। গ্রোভ কাটার সময়ের কিছু ছবি দেয়া হলো যা অনুসরন করা যেতে পারে।



দেয়ালের আনুভুমিকভাবে এক মিটারের বেশি গ্রুভ কাটা যাবেনা।



কৌনিক ভাবে গ্রোভ কাটা যাবে না।

চিত্র-২.১৭ গ্রোভ কাটার সময় সতর্কতা অনুসরনের ছবি

২.৪.২ গ্রোভ কাটিং এ সাবধানতা : কন্ডুইট ওয়্যারিং করার ক্ষেত্রে গ্রুপ কাটিং এর সময় যে বিষয়গুলোতে সতর্কতা মানতে হয় সেগুলো হলো-

১। প্রয়োজনীয় টুলস ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করতে হবে।

২। হ্যান্ড গ্লোভস, গগলস পড়ে কাজ করতে হবে।

৩। নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী খাঁজ কাটতে হবে।

৪। সঠিকভবে দেয়ালে দাগ টেনে নিতে হবে

৫। গ্রোভ কাটার সময় সাবধানে হ্যামারের সাহায্যে চিজেলের মাথায় আঘাত করতে হবে, যেন হাতে না লাগে।

৬। গ্রোভের কেন্দ্রবিন্দু হতে কাটা আরম্ভ করে প্রান্তের দিকে অগ্রসর হতে হবে।

২.৪.৩ গ্রোভ কাটিং এ গ্রোভের গভীরতা : কন্ডুইট দেয়ালে বসাতে হলে প্রথমেই দেয়ালে গ্রোভ বা খাঁজ কাটতে হবে। দেয়ালে গ্রোভ বা খাঁজ কাটার প্রয়োজনীয় টুলস ও সরঞ্জামাদি সংগ্রহ করে নির্দিষ্ট পদক্ষেপ ও পদ্ধতি অনুসারে সতর্কতার সাথে গ্রোভ কাটিং এর কাজ সম্পন্ন করতে হয়। ভার্টিক্যাল বা উলম্ব দেয়ালের ক্ষেত্রে দেয়ালের গভীরতার এক তৃতীয়াংশ নীচু পর্যন্ত গ্রোভ এর গভীরতা করতে হয়, যেমন-১০০ মিমি চওড়া দেয়ালের ক্ষেত্রে গ্রোভের গভীরতা হবে ৩৩ মিমি। গ্রোভের প্রশস্ত সাধারণত ০.৩৭৫ - ১.৫ইঞ্চি পর্যন্ত হয়ে থাকে।

২.৫ পারফর্ম কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং: কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং ব্যবস্থা হল সবচেয়ে জনপ্রিয়, নান্দনিকভাবে আকর্ষণীয় এবং সবচেয়ে বেশী ব্যবহৃত ইলেকট্রিকাল ওয়্যারিং।এই ধরনের ওয়্যারিং একটি বিল্ডিং এ সবচেয়ে নিরাপদ এবং সর্বোচ্চ পেশাদারী উপায় হাউজ ওয়্যারিংয়ের ক্ষেত্রে পিভিসি কন্ডুইট ব্যবহার করা হয়।কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং তারগুলিকে বাহ্যিক যে কোনো ক্ষতি থেকে রক্ষা করে, ব্যবহৃত তারের আয়ু বাড়ায়। যে কন্ডুইট ওয়্যারিং যান্ত্রিক আঘাত থেকে রক্ষার জন্য দেয়াল, মেঝে কিংবা ছাদের ভিতরে সম্পূর্ণ লুকায়িত

অবস্থায় থাকে তাকে কন্‌সিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে। এই ওয়্যারিং এ সুইচ বোর্ড, জাংশন বক্স এবং বৈদ্যুতিক সরঞ্জামাদি ছাড়া কোনো ওয়্যারিং বা লাইন দেখা যায় না ।

ছাদ ও দেয়ালের মধ্যে খাঁজ কেটে কন্ডুইট পাইপ (জিআই /পিভিসি) বসিয়ে যে ওয়্যারিং করা হয়, তাকে কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং বলা হয়। পাইপ বসানোর পর প্লাস্টার করে পাইপ ঢেকে দেওয়া হয়, ফলে এ ওয়্যারিং চোখে দেখা যায় না। কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এ জিআই বা পিভিসি পাইপ ব্যবহার করা হয়। অবকাঠামো নির্মাণে ছাদ ঢালাইয়ের আগে ওয়্যারিং লে-আউট অনুযায়ী কন্ডুইট স্থাপন করতে হয়। দেয়াল প্লাস্টারের আগে দেয়ালে খাঁজ কেটে ডিবি বক্স, মেইন সুইচ, এসডিবি, কন্ডুইট বসানো জন্য জায়গা করতে হয়, যার ফলে ফিটিংসসমূহ বাহির থেকে দেখা যাবে না। সকল কাজই ওয়্যারিং লে-আউট অনুযায়ী হতে হবে। আধুনিক বাড়িঘর, দালান-কোঠা, অফিস-আদালত ইত্যাদি ক্ষেত্রে এ ওয়্যারিং ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। পরিবাহী তারকে বাহিরের আঘাত থেকে রক্ষার জন্য এবং দুর্ঘটনা কমানোর জন্য এ ধরনের ওয়্যারিং খুব উপযোগী। কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এ ব্যয় বেশি হলেও দেখার সৌন্দর্যসহ অন্যান্য সুবিধা বেশি।





২.৫.১ কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এর প্রক্রিয়া:

ক) স্ল্যাবে বৈদ্যুতিক কন্ডুইট স্থাপন করা
খ) দেয়ালে বৈদ্যুতিক কন্ডুইট স্থাপন
গ) সুইচ বোর্ডের ব্যাক বক্স স্থাপন
ঘ) ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড স্থাপন

ইটের দেয়ালের উপর ওয়াল কাটার এর মাধ্যমে কর্তনকৃত খাঁজে কন্ডুইট বা পিভিসি পাইপ বসাতে হয়। পাইপ গুলো তারকাটা বা হুক দ্বারা আটকিয়ে নিতে হয়।

কন্ডুইট স্থাপনের জন্য খুবই সাবধানতা অবলম্বন করতে হয়। কন্ডুইটগুলো ভূমির দিকে একটু নিচু করে রাখতে হয়, যেন ভিতরে পানি জমা হলে বেরিয়ে যেতে পারে। খোলা জায়গা দিয়ে কন্ডুইট নিতে হলে দেয়ালে না ঠেকিয়ে, দেয়ালে "গুলির" ওপর ছোট ছোট কাঠের টুকরো এঁটে, তার ওপর দিয়ে কন্ডুইট নিয়ে যাওয়া উচিত । এতে কন্ডুইটের চার পাশের বাতাস আসা যাওয়া করতে পারে, ফলে পানি কম জমে। এছাড়া কনসিল্ড কন্ডুইটএর ভিতর ক্যাবল এমনভাবে স্থাপন করতে হয়, যেন কন্ডুইটের তিনভাগের একঅংশ ফাঁকা থাকে, বাতাস আসা যাওয়ার জন্য।

কনসিল্ড কনডুইট ওয়্যারিং এর প্রক্রিয়া নিচে উল্লেখ করা হলো-

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- প্ল্যান অনুসারে মাপ নিয়ে সুতা দিয়ে বা দাগ কেটে ছাদে লে-আউট তৈরি করব।
- ড্রইং অনুসারে প্রথমে রাইজার হতে এসডিবি এর জন্য পাইপ বসাতে হবে।
- এসডিবি হতে সুইচ বোর্ড এবং পাওয়ার পয়েন্ট, এসি এর জন্য আলাদা আলাদা পাইপ স্থাপন করব।
- সুইচ বোর্ড হতে বিভিন্ন লোডে পাইপ স্থাপন করব।
- পাইপ গুলিকে রডের সাথে শক্ত করে তার অথবা ক্যাবল টাই দিয়ে আটকাব।
- পাইপের জুড়া গুলির সকেটে আঠা দিয়ে লাগাব এবং টেপ দিয়ে পেঁচিয়ে দিব যেন কোন ভাবে সিমেন্ট প্রবেশ করতে না পারে।
- পাইপ গুলি ছাদের বাহিরের দিকে ঢালু রাখতে হবে এবং সকল সার্কুলার বা পুলবক্স গুলির নিচে পেপার দিয়ে রাখব।
- কন্ডুইটের সাথে প্রয়োজনীয় ফিক্সার সংযুক্ত করব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।
- কাজ শেষে সমস্ত মালামাল স্টোরে জমা দিব।

২.৫.২ কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এ সাবধানতা: কন্ডুইট ওয়্যারিং করার সময় মালামাল/সরঞ্জামাদি নির্বাচিত স্যাডলে আটকানো কন্ডুইট বসানো, ফিসওয়্যার ঢুকানো, তার টানাসহ বিভিন্ন কাজে যে বিষয়গুলোতে সতর্কতা মানতে হয় সেগুলো হলো-

১. হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস্ পরে কাজ করতে হবে।

২. কন্ডুইট বসানোর সময় পরিবাহী তার টানার জন্য ফিস ওয়্যার ঢুকাতে হবে।

৩. দেয়াল কাটার সময় সাবধানে হ্যামারের সাহায্যে চিজেলের মাথায় আঘাত করতে হবে, যেন হাতে না লাগে।

৪. সাবধানে কন্ডুইট বাকাঁতে হবে, বাকাঁনোর সময় অতিরিক্ত শক্তি প্রয়োগ করা উচিত নয়।

৫. সকেট, টি, বেন্ড ইত্যাদি সঠিকভাবে ও আস্তে আস্তে লাগাতে হবে ।

৬. কন্ডুইটের ধারালো প্রান্তগুলো রিমার ফাইল দ্বারা মসৃণ করতে হবে যাতে তারের ইনসুলেশন নষ্ট না হয়।

৭. জিআই কন্ডুইটের মধ্যে দিয়ে সাবধানে তার/ক্যাবল টানতে হবে ।

৮. কন্ডুইটের মধ্যে যেন পানি প্রবেশ না করে এবং পানি না আটকে থাকে, তার জন্য সামান্য ঢালু করে কন্ডুইট বসাতে হবে ।

৯. আর্থিং ভালো হতে হবে এবং ধাতব সরঞ্জাম যেন বড় না হয় তা দেখতে হবে ।

১০. মরিচা হতে মুক্ত রাখার জন্য বাইরের প্যাঁচগুলোতে রং করতে হবে ।

২.৫.৩ কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং এ কন্ডুইট এর সাইজ নির্ধারন: বিভিন্ন গ্রেডর তার বিভিন্ন সাইজের কন্ডুইটের মধ্যে কয়টা নেয়া যেতে পারে, তা নির্ভর করে তারের সংখ্যা এবং তার টানার সুবিধার উপর। ২৫০/৪৪০ ভোল্ট এবং ৬৬০/১১০০ ভোল্ট গ্রেডের ভিআইআর এবং পিভিসি ক্যাবলের জন্য প্রযোজ্য কন্ডুইটের তালিকা নিচে দেয়া হলো। কন্ডুইটের মধ্যে দিয়া টানা ক্যাবল বা তারের সংখ্যা নির্ণয়ে নিচের দুটি তালিকায় বর্ণিত নিয়ম প্রয়োগ করতে হয়। তারের সাইজ ও সংকেত নম্বর তালিকা দেয়া হলো

তালিকা-১

তারের সাইজ (ব্যাস)		সংকেত নং	
ইঞ্চি	মি.মি.	২৫০ ভো.-৪৪০ ভো.	৬৬০ ভো.-১১০০ ভো.
১/০.০৪৪	১/১.১২	৬১	--
৩/০.০২৯	৩/০.৭৪	৬৩	৯০
৩/০.০৩৬	৩/০.৯১৫	৮০	১৩৪
৭/০.০২৯	৭/০.৭৪	৮৮	১৪৮
৭/০.০৩৬	৭/০.৯১৫	১২২	১৭৫
৭/০.০৪৪	৭/০.১২	১৬০	১৯৬
৭/০.৫২	৭/১.৩২	১৯৫	২৮০
৭/০.৬৪	৭/১.৬৩	২৭৪	৩৩০

তালিকা-২

সংকেত নং	কন্ডুইটের ব্যাস (ইঞ্চি).	ব্যাস (মি.মি.)
৪২০ পর্যন্ত	০.৭৫	১৯
৪২১ হতে ৮৭০	১	২৫
৮৭১ হতে ২০০০	১.২৫	৩২
১৪০১ হতে ২০০০	১.৫০	৩৭.৫
২০০১ হতে ৩৭০০	১.৫০	৩৭.৫
৩৭০১ হতে ৫৭০০	২	৫০
৩৭০১ হতে ৫৭০০	২.৫০	৬২.৫

উদাহরণ: নিচে বর্ণিত ২৫০ V/৪৪০ V গ্রেডের তারগুলোর জন সঠিক কন্ডুইটের সাইজ নির্ণয় কর।

২টি ৩/০.০২৯ পিভিপি ইনসুলেটেড তার,

৪টি ৭/০.০৩৬ পিভিপি ইনসুলেটেড তার,

৪টি ৭/০.০৫২ পিভিপি ইনসুলেটেড তার এবং

২টি ৩/০.০৩৬ পিভিপি ইনসুলেটেড তার

সমাধান : তালিকা-১ হতে

৩/০.০২৯ এর সংকেত নং ৬৩, অতএব মোট সংকেত ২ × ৬৩ = ১২৬

৭/০.০৩৬ এর সংকেত নং ১২২, অতএব মোট সংকেত ৪ × ১২২ = ৪৮৮

৭/০.০৫২ এর সংকেত নং ১৯৫, অতএব মোট সংকেত ৪ × ১৯৫ = ৭৮০

৩/০.০৩৬ এর সংকেত নং ৮০, অতএব মোট সংকেত ৪ × ৮০ = ৩২০

মোট সংকেত = ১৭১৪

এবার তালিকা-২ হতে দেখা যায় সংকেত নং ১৪০১ হতে ২০০০ এর মধ্যে ১৭১৪ সংকেত নম্বরটি আছে। সুতরাং প্রয়োজনীয় কন্ডুইটের সাইজ ১.৫০ ইঞ্চি বা ৩৭.৫ মি.মি.।

২.৬ পারফর্ম সারফেজ কন্ডুইট ওয়্যারিং: যে কন্ডুইট ওয়্যারিং যান্ত্রিক আঘাত থেকে রক্ষার জন্য দেয়ালের বহিঃপৃষ্ঠে করা হয় তাকে সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং বলে। এক্ষেত্রে দেয়ালের বহিঃপৃষ্ঠে বা ছাদের বহিঃপৃষ্ঠে পাইপ হক বা স্যাডল-এর সাহায্য কন্ডুইট পাইপ বসিয়ে এদের ভিতর দিয়ে বৈদ্যুতিক ক্যাবল বা ইনসুলেটেড তার স্থাপন করে ওয়্যারিং করা হয়।

২.৬.১ সারফেজ কন্ডুইট ওয়্যারিং এর প্রক্রিয়া : ক) স্ল্যাবে বৈদ্যুতিক কন্ডুইট স্থাপন করা

খ) দেয়ালে বৈদ্যুতিক কন্ডুইট স্থাপন

গ) সুইচ বোর্ডের ব্যাক বক্স স্থাপন

ঘ) ডিস্ট্রিবিউশন বোর্ড স্থাপন

২.৬.২ সারফেজ কন্ডুইট ওয়্যারিং এ সাবধানতা: কন্ডুইট ওয়্যারিং করার সময় মালামাল/সরঞ্জামাদি নির্বাচিত স্যাডলে আটকানো কন্ডুইট বসানো, ফিসওয়্যার ঢুকানো, তার টানাসহ বিভিন্ন কাজে যে বিষয়গুলোতে সতর্কতা মানতে হয় সেগুলো হলো-

১. হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস্ পরে কাজ করতে হবে।

২. কন্ডুইট বসাননোর সময় পরিবাহী তার টানার জন্য ফিস ওয়্যার ঢুকাতে হবে।

৩. দেয়াল এ পাইপ স্থাপনের সময় সাবধানে হ্যামারের সাহায্যে চিজেলের মাথায় আঘাত করতে হবে, যেন হাতে না লাগে।

৪. সাবধানে কন্ডুইট বাকাতে হবে, বাকানোর সময় অতিরিক্ত শক্তি প্রয়োগ করা উচিত নয়।

৫. সকেট, টি, বেন্ড ইত্যাদি সঠিকভাবে ও আস্তে আস্তে লাগাতে হবে।

৬. কন্ডুইটের ধারালো প্রান্তগুলো রিমার ফাইল দ্বারা মসৃণ করতে হবে যাতে তারের ইনসুলেশন নষ্ট না হয়।

৭. জিআই কন্ডুইটের মধ্যে দিয়ে সাবধানে তার/ক্যাবল টানতে হবে।

৮. কন্ডুইটের মধ্যে যেন পানি প্রবেশ না করে এবং পানি না আটকে থাকে, তার জন্য সামান্য ঢালু করে কন্ডুইট বসাতে হবে।

৯. আর্থিং ভালো হতে হবে এবং ধাতব সরঞ্জাম যেন বড় না হয় তা দেখতে হবে।

১০. মরিচা হতে মুক্ত রাখার জন্য বাইরের প্যাচগুলোতে রং করতে হবে।

২.৭ পারফর্ম চ্যানেল ওয়্যারিং : কম ভোল্টেজের সাধারণ বাসা-বাড়িতে এ ধরনের ওয়্যারিং করা হয়। বাংলাদেশের সাধারণ বাসা-বাড়ির প্রায় ৫০% ওয়্যারিংই চ্যানেল ওয়্যারিং। এ ওয়্যারিং-এর খরচ তুলনামূলকভাবে কম এবং খুব সহজে ও কম সময়ে করা যায়।

২.৭.১ চ্যানেল ওয়্যারিং এর প্রক্রিয়া: আমাদের দেশে আবাসিক ঘরবাড়ি, দোকান পাট, ছোটখাটো মিল কারখানা ও অফিস-আদালতে চ্যানেল ওয়্যারিং করা হয়। প্লাস্টিক চ্যানেল দ্বারা এই ওয়্যারিং করা হয় বলে, এর নাম চ্যানেল ওয়্যারিং।এই ওয়্যারিং দেখতে সুন্দর এবং দীর্ঘস্থায়ী বলে বর্তমানে আমাদের দেশে বাসা-বাড়ির প্রায় শতকরা ৬০-৭৫ ভাগই চ্যানেল ওয়্যারিং করা হয়। এ জাতীয় ওয়্যারিং এ বিভিন্ন সাইজের চ্যানেল ব্যবহার করা হয়। ওয়্যারিং কাজে ব্যবহৃত চ্যানেলের বিভিন্ন অংশ নিচের চিত্রে দেখানো হলো-

চ্যানেল ওয়্যারিং করার পদক্ষেপসমূহ: চ্যানেল ওয়্যারিং করার পদক্ষেপসমূহ নিচে ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা করা হলো-

১। প্রথমে ওয়্যারিং লে-আউট করতে হবে।

২। কাজের জন্য প্রয়োজনীয় টুলস সংগ্রহ করতে হবে।

৩। লে-আউট অনুযায়ী সুতার সাহায্যে রঙিন চক/ রঙিন পেন্সিল দিয়ে যে সমস্ত জায়গা দিয়ে চ্যানেল যাবে, সে সমস্ত জায়গায় দাগ টানতে হবে।

৪। লে-আউট অনুযায়ী চ্যানেল, সুইচ বোর্ড, জাংশন বক্স, রাওয়াল প্লাগ, স্ক্রু ইত্যাদি সংগ্রহ করতে হবে।

৫। লে-আউট অনুযায়ী দেয়াল ও ছাদে চিহ্নিত রেখার উপরে চ্যানেল, সুইচ বোর্ড এবং জাংশন বক্স বসানোর জন্য নির্দিষ্ট নিয়ম অনুযায়ী রাওয়াল প্লাগ স্থাপন করতে হবে।

৬। নির্দিষ্ট স্থানে সুইচ বোর্ড এবং জাংশন বক্সের বেস স্ক্রু দিয়ে আটকাতে হবে।

৭। তারপর স্ক্রু দিয়ে প্রয়োজনীয় সাইজের চ্যানেলের বেস আটকাতে হবে।

৮। বাঁকের স্থানে কর্নার/ বেন্ড বসাতে হবে।

৯। চ্যানেলে তার টেনে চ্যানেলের কভার লাগাতে হবে।

১০। এবার প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম যেমন, সুইচ, সকেট, হোল্ডার, ফিউজ, সার্কিট ব্রেকার ইত্যাদি লাগাতে হবে।

১১। উল্লেখিত ধাপে ওয়্যারিং শেষ করার পর ওয়্যারিং পরীক্ষা করে কাজ সমাপ্ত করতে হবে।

চ্যানেল ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুলস:

চ্যানেল ওয়্যারিং এ সচরাচর ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুলসসমূহের তালিকা নিচে দেওয়া হলো-

বিভিন্ন সাইজের ফ্লাট স্ক্রু ডাইভার	লং নোজ প্লায়ার্স
ইলেকট্রিক পাওয়ার ড্রিল মেশিন।	ইলেকট্রিশিয়ান চাকু
বলপিন হ্যামার।	সফট হ্যামার।
পৌকার	পরিমাপক ফিতা
হ্যাক 'স'	দাগ টানার সুতা।
কম্বিনেশন প্লায়ার্স	ওয়্যার স্ট্রিপার ইত্যাদি।

চ্যানেল ওয়্যারিং এর প্রয়োজনীয় মালামালের তালিকা: চ্যানেল ওয়্যারিং -এ প্রয়োজনীয় মালামালের তালিকা, ওয়্যারিং-এর স্থান, ওয়্যারিং এরিয়া লোডের পরিমাণ, গ্রাহকের চাহিদা ইত্যাদির উপর ভিত্তি করে, কম বেশি হয়ে থাকে। সাধারণ আবাসিক গৃহের একটি কক্ষে দুটি সুইচ দ্বারা আলাদাভাবে নিয়ন্ত্রিত দুটি বাতি,

একটি সিলিং ফ্যান ও একটি সকেট আউটলেট ওয়্যারিং করতে প্রয়োজনীয় সামগ্রীর একটি তালিকা নিচে দেয়া হলো।

ক্রমিক নং	মালামালের নাম ও বিবরণ	পরিমাণ
১.	টাম্বলার/পিয়ানো সুইচ,(২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার)	প্রয়োজনমত
২.	টু-পিন সকেট, (২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার)	প্রয়োজনমত
৩.	পিতলের ব্র্যাকেট ও ব্র্যাকেট ল্যাম্প হোল্ডার,(২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার পিতলের)	প্রয়োজনমত
৪.	সিলিং রোজ, (২৫০ ভোল্ট, ৫ অ্যাম্পিয়ার)	প্রয়োজনমত
৫.	সিলিং ফ্যান, ১৪০ সেমি. সুইচ রেগুলেটরসহ	প্রয়োজনমত
৬.	চ্যানেল, ১৩ মি.মি	প্রয়োজনমত
৭.	চ্যানেল, ১৮ মি.মি.	প্রয়োজনমত
৮.	চ্যানেল, ২৫ মি.মি.	প্রয়োজনমত
৯.	চ্যানেল, ১/২ ইঞ্চি	প্রয়োজনমত
১০.	চ্যানেল, ৩/৪ ইঞ্চি	প্রয়োজনমত
১১.	চ্যানেল, ১ ইঞ্চি	প্রয়োজনমত
১২.	সুইচ বোর্ড (২০ সে.মি. × ১৫ সে.মি)	প্রয়োজনমত
১৩.	জয়েন্ট বক্স (৮০ মি.মি. × ৮০ সে.মি)	প্রয়োজনমত
১৪.	রাওয়াল প্লাগ ৬×২৫ সেমি. (৮ নং)	প্রয়োজনমত
১৫.	রাওয়াল প্লাগ ৮×২৫ মি.মি. (১০ নং)	প্রয়োজনমত
১৬.	উড স্ক্রু ২৫ মি.মি.	প্রয়োজনমত
১৭.	উড স্ক্রু ৩৭.৫ মি.মি.	প্রয়োজনমত
১৮.	সিঙ্গেল কোর তার ১.৫	প্রয়োজনমত
১৯	ইনসুলেটিং টেপ	প্রয়োজনমত

২১.৪। চ্যানেলের সাইজ নির্বাচন: পিভিসি এর তৈরি ১৩ মি.মি. পুরু নির্দিষ্টভাবে খাজ কাটা লম্বা পাতকে চ্যানেল হিসেবে ব্যবহার করা হয়। চ্যানেলের সাইজ নির্ভর করে তারের সংখ্যার উপর । চ্যানেলের সাইজ এমনভাবে নির্বাচন করতে হবে যেন যতগুলো তার চ্যানেলের মধ্যদিয়ে টানতে হবে, ততগুলো তার স্থাপন করলে যেন অতিরিক্ত জায়গা খালি না থাকে। আমাদের দেশে ১/২ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি, ১ ইঞ্চি, ১.৫ ইঞ্চি, ২ ইঞ্চি চওড়া চ্যানেল পাওয়া যায়।



চিত্র-২.১৮ বিভিন্ন সাইজের চ্যানেল।

২১.৭। স্ক্রু-এর সাইজ নির্বাচন: চ্যানেলের প্রত্যেক বিস্তৃতি, দৈর্ঘ্য ও পুরুত্ব এবং সুইচ বোর্ড ও অন্যান্য সরঞ্জামের সংখ্যা ও পরিমাপ অনুযায়ী উড স্ক্রুর সংখ্যা ও সাইজ নির্ধরণ করতে হবে।

১। চ্যানেল, সুইজ বোর্ড ও অন্যান্য পিভিসি যে সমস্ত সরঞ্জামের পুরুত্ব ১৩ মি.মি. এর বেশি নয়, সে সমস্ত সরঞ্জাম আটকাতে ৩৭.৫ মি.মি. উড স্ক্রু ব্যবহৃত হয়। প্রতিটি বড় বোর্ডের জন্য চারটি, ছোট বোর্ডের জন্য দুটি করে এবং চ্যানেল লাগানোর জন্য দুই স্ক্রুর মধ্যবর্তী দূরত্ব ৩০ থেকে ৫০ মি.মি. ধরে স্ক্রুর প্রয়োজনীয় সংখ্যা বের করতে হয়।

২। সুইচ, সকেট ফ্যান রেগুলেটর, সিলিং রোজ ইত্যাদি সরঞ্জাম আটকাতে ২৫.৫ মি.মি. স্ক্রু ব্যবহার করা যায়। সাধারণত প্রতিটি সরঞ্জামের জন্য দুটি স্ক্রু ধরে প্রয়োজনীয় সংখ্যা হিসাব করা হয়।
হিসাব অনুযায়ী সর্বমোট প্রয়োজনীয় স্ক্রুর সংখ্যা থেকে আরো ২০% স্ক্রু বেশি নেয়া হয়।

২১.৮। রাওয়াল প্লাগ -এর সংখ্যা হিসাব করা : যেভাবে রাওয়াল প্লাগ -এর হিসাব করা হয় তা হলো-

১. চ্যানেল স্থাপনের ৬০ থেকে ৭০ সে.মি. দূরে রাওয়াল প্লাগ বসানো হয়।

২. প্রতিটি লোডের পয়েন্টে ২টি রাওয়াল প্লাগ ধরা হয়।

৩. সুইচ বোর্ডের জন্য ২ থেকে ৪ টি রাওয়াল প্লাগ হিসাব করা হয় এবং জাংশন বক্সের জন্য ২টি রাওয়াল প্লাগ ধরা হয়।

৪. হিসাব অনুসারে সর্বমোট প্রয়োজনীয় সংখ্যক রাওয়াল প্লাগের সংখ্যার সাথে আরো ২০% যোগ করে মোট রাওয়াল প্লাগের সংখ্যা হিসাব করতে হয়।

২.৭.২ চ্যানেল ওয়্যারিং এ সাবধানতা: চ্যানেল ওয়্যারিং করার ক্ষেত্রে চ্যানেল স্থাপন করা, তার টানাসহ বিভিন্ন কাজে যে বিষয়গুলোতে সাবধানতা অবলম্বন করতে হয় সেগুলো হলো-

১। হ্যান্ড গ্লোভস, গগলস পড়ে কাজ করতে হবে।

২। লে-আউট অনুযায়ী সুতার মাধ্যমে রঙিন চকের গুড়া দিয়ে যে সমস্ত জায়গা দিয়ে চ্যানেল যাবে সে সমস্ত জায়গায় দাগ টানতে হবে।

৩। লে-আউট অনুযায়ী দেয়াল ও ছাদে চিহ্নিত রেখার উপরে চ্যানেল, সুইচ বোর্ড এবং জাংশন বক্স বসানোর জন্য নির্দিষ্ট নিয়ম অনুযায়ী রাওয়াল প্লাগ স্থাপন করতে হবে।

৪। ওয়্যারিং করার পর ওয়্যারিং পরীক্ষা করে কাজ সমাপ্ত করতে হবে।

ব্যবহারের স্থান ও প্রকার অনুযায়ী ওয়্যারিং নির্বাচন : কোনো বিশেষ ইনস্টেলেশন বা ইনস্টেলেশনের অংশের জন্য ওয়্যারিং পদ্ধতি নির্ধারন করার জন্য নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিবেচনা করতে হয় ।

ব্যয়যোগ্য অর্থের পরিমাণ,	বিল্ডিং-এর শ্রেণিবিভাগ,
সময়,	বিল্ডিং-এর পরিবর্তন এবং পরিবর্ধন,
নিরাপত্তা,	কত সময় ধরে ওয়্যারিং স্থাপনের কাজটি চলবে
গৃহীত লোডের পরিমাণ,	বিল্ডিং-এ বসবাসকারীগণ কত ঘন ঘন পরিবর্তন হয়।
সরবরাহযোগ্য ভোল্টেজ	

উপরোক্ত বিষয়গুলো বিবেচনা করে বিভিন্ন প্রকারের ওয়্যারিং পদ্ধতি নির্বাচন করা হয় ।

ক্লিট ওয়্যারিং: এটি অপেক্ষাকৃত কম খরচে এবং সহজে করা যায় । সচরাচর পিভিসি ভিআইআর এর ক্যাবলের সাহায্যে সাময়িক কাজে এই ওয়্যারিং ব্যবহার করা হয়। এর বাইরের দৃশ্য খুব পরিষ্কার নয় এবং স্যাঁতস্যাঁতে স্থানে ব্যবহার করা উচিত নয়। যেখানে লাইন ভোল্টেজ ৪৪০ ভোল্ট বা কম সেখানে এই ওয়্যারিং পদ্ধতি ব্যবহার করা যায় ।

কেসিং ওয়্যারিং: ২৫০ ভোল্টের বেশি ভোল্টেজের জন্য এবং স্যাঁতস্যাঁতে জায়েগায় এই ওয়্যারিং পদ্ধতি ব্যবহার করা উচিত নয়। এই পদ্ধতিতে ভিআইআর অথবা পিভিসি ক্যাবল ব্যবহার করা হয়। সরাসরি প্লাস্টারের ভেতরে শুধু পিভিসি শিথড ক্যাবল ভিতরে স্থাপন করা যায়। এই পদ্ধতিতে শুধু ২৫০ ভোল্টেজের জন্য ব্যবহার করা যায়।

ব্যাটেন ওয়্যারিং (টিআরএস বা পিভিসি শিথড ওয়্যারিং): কম ভোল্টেজের সাধারণ বাসা-বাড়িতে ব্যাটেন ওয়্যারিং করা হয়। চ্যানেল ওয়্যারিং-এর আগে বাংলাদেশের প্রায় ৬০% ওয়্যারিং-ই ব্যাটেন ওয়্যারিং করা হত। রাওয়াল প্লাগ দেয়ালে বসিয়ে ব্যাটেন আটকিয়ে লিংক ক্লিপ বসিয়ে সস্তায় এবং সহজেই এ ওয়্যারিং করা যায়। বর্তমানে এ ওয়্যারিং আর তেমন ব্যবহার হয় না । এর পরিবর্তে চ্যানেল ওয়্যারিং করা হয়।

মেটাল সিথড ওয়্যারিং: শুধুমাত্র নিম্নচাপের ইনস্টলেশনের জন্য এ ওয়্যারিং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় এবং স্যাঁতস্যাঁতে জায়গায়ও ব্যবহার করা যেতে পারে।

ট্রাংকিং ওয়্যারিং : প্রধানত বড় বড় শিল্পকারখানা এবং ব্যবসায়ী প্রতিষ্ঠানে যেখানে বহুসংখ্যক ক্যাবল একসাথে স্থাপন করা হয়,সেখানে এ ওয়্যারিং করা হয়।নিম্ন অথবা মাঝারি চাপের বৈদ্যুতিক লাইনের জন্য এ ওয়্যারিং পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।ট্রাংকিং উপাদান দেয়ালের সাথে আটকিয়ে এর মধ্যে দিয়ে ক্যাবল নেয়া হয়। ট্রাংকিং এর কন্টিনিউয়িটি বজায় রেখে এ ওয়্যারিং করতে হয়, যাতে আর্থ কন্টিনিউয়িটি পাওয়া যায়।

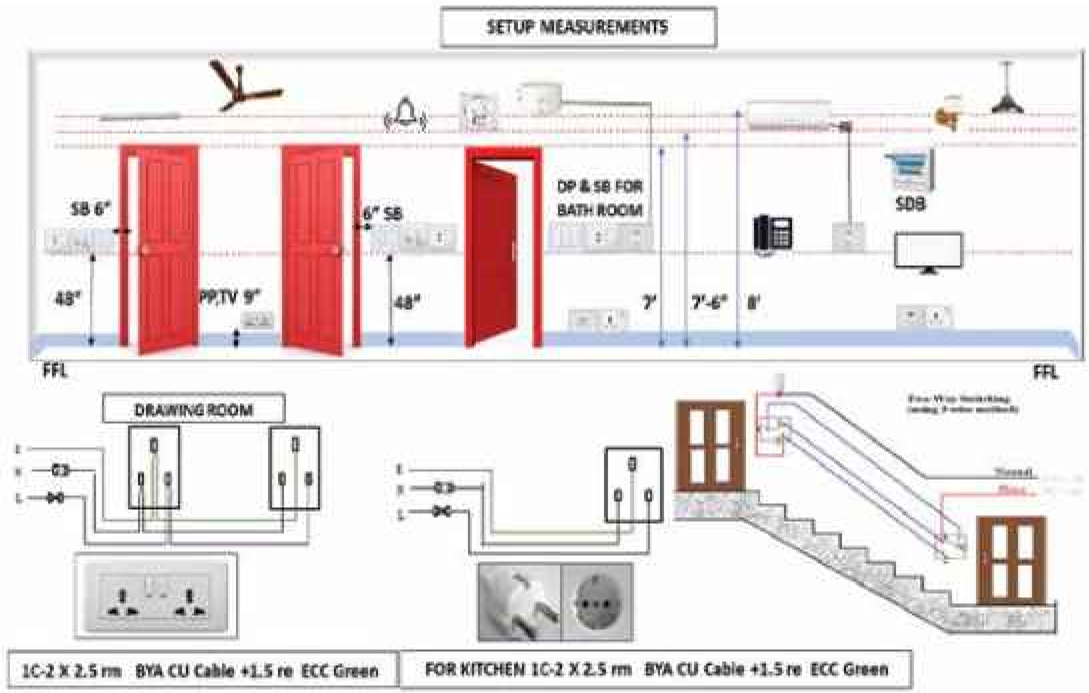
ওয়্যারিং এ প্রয়োজনীয় মালামাল : সকল প্রকার ওয়্যারিং পদ্ধতিতে প্রায়ই একই ধরনের মালামাল এবং যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় । বিভিন্ন ওয়্যারিং কাজে ব্যবহৃত মালামালের তালিকা নিচে দেওয়া হলো-

১. ওয়্যার এবং ক্যাবল,	১২. জয়েন্ট বক্স,
২. ফিউজ বা কাটআউট বিভিন্ন সাইজ	১৩ কানেক্টর,
৩. সার্কিট ব্রেকার বিভিন্ন সাইজ	১৪. রাওয়াল প্লাগ,
৪. সিলিং রোজ,	১৫ পিভিসি পাইপ বিভিন্ন সাইজ
৫. প্লাগ ও সকেট আউটলেট,	১৬ স্যাডল
৬. ল্যাম্প হোল্ডার,	১৭ সার্কুলার বক্স বিভিন্ন সাইজের
৭. এডাপ্টর,	১৮ এলবো
৮. পিভিসি চ্যানেল বিভিন্ন সাইজ	১৯ বেন্ড
৯. লিংক ক্লিপ,	২০ উডপিন
১০. সুইচ বোর্ড বিভিন্ন সাইজ	২১ স্ক্রু বিভিন্ন সাইজ
১১. রাউন্ড ব্লক ,	

ওয়্যারিং কাজে ব্যবহৃত টুলস এবং যন্ত্রপাতি : ওয়্যারিং কাজে সাধারনত যে সমস্ত টুলস এবং যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয় তাদের তালিকা নিম্নরূপ :

১. মেজারিং টেপ (প্রয়োজনীয় দৈর্ঘ্যের)	২৮. টুইস্ট ড্রিল বিট
২. ফোল্ডিং রুল।	২৯. কারবাইড ট্রিপড ড্রিপ বিট
৩. স্ক্রাইবার	৩০. অগার ড্রিল বিট
৪. সেন্টার পাঞ্চ	৩১. পারকুশান ড্রিল হাতলসহ
৫. হ্যাক'স	৩২. ইলেকট্রিশিয়ান চাকু ।
৬. ফাইল (প্রয়োজনীয় ধরনের)	৩৩. কম্বিনেশন প্লায়ার্স ইনসুলেডেট হাতলযুক্ত
৭. হাতুড়ি (ক্রসপিন)।	৩৪. সাইড কাটিং প্লায়ার্স ইনসুলেটেড হাতলযুক্ত
৮. হাতুড়ি (স্ট্রেইট পিন)	৩৫. ফ্লাট নোজ প্লায়ার্স ইনসুলেডেট হাতল
৯. হাতুড়ি (বলপিন)	৩৬. রাউন্ড প্লায়ার্স ইনসুলেটেড হাতল
১০.স্ক্রু ড্রাইভার ফিলিপস হেড	৩৭. ওয়্যার স্ট্রিপিং প্লায়ার্স
১১. অপসেট স্ক্রু-ডাইভার	৩৮. ওয়্যার পাম্প প্লায়ার্স
১২. পাইপ রেঞ্চ অ্যাডজাস্টাবল	৩৯. রিপস
১৩. ক্যাবল কাটার	৪০. রোজিন কোরড সোল্ডার
১৪. স্পিরিট লেভেল	৪১. ট্যাপ হাতলসহ
১৫. হ্যান্ড ড্রিল	৪২. স্টক ডাইসহ
১৬. র‍্যাচেড বিট বেস	৪৩. পাইপ রিমার
১৭. ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল হ্যামার অ্যাকশনসহ	৪৪. কন্ডুইট বেন্ডিং মেশিন
১৮. ক্রিম্পিং প্লায়ার্স।	৪৫. পিভিসি বেন্ডিং বক

১৯. ইলেকট্রিক সোল্ডারিং আয়রন	৪৬. ড টেপ
২০. পাম্ব বব	৪৭. বেন্ডিং স্প্রিং
২১. উড চিজেল	৪৮. পাইপ কাটার
২২. কোল্ড চিজেল	৪৯. ভাইস
২৩. সকেট স্পেনার বা রেঞ্চ	৫০. টুল বক্স
২৪. রিং স্পেনর বা রেঞ্চ	৫১. নিয়ন টেস্টার
২৫. ওপেন এন্ড স্পেনার বা রেঞ্চ	৫২. অ্যাভোমিটার
২৬. অ্যাডজাস্টেবল স্পেনার বা রেঞ্চ,	৫৩ মেগার।
২৭. আউল	৫৪. ব্লো টর্চ



চিত্র-২.১৯ হাউজ ওয়্যারিং এর জন্য বিভিন্ন ফিটিং ও ফিক্সার এর উচ্চতা।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. সাধারণত আবাসিক ঘরবাড়িতে কোন ধরনের ওয়্যারিং করা হয়?

২. চ্যানেল ওয়্যারিং -এ ব্যবহৃত চ্যানেল কিসের তৈরি?

৩.প্রতিটি লোডের জন্য কয়টি রাওয়াল প্লাগ ধরা হয়?

৪.সুইচ বোর্ডের সাইজ নির্বাচন করা হয় কীভাবে?

৫. জাংশন বক্সের সাইজ নির্বাচন করা হয় কী বিবেচনায়?

৬. একটি বাতিকে দুই জায়গা হতে নিয়ন্ত্রনের জন্য কী সুইচ ব্যবহৃত হয়?

৭. এসপিডিটি সুইচ কোথায় ব্যবহৃত হয়?

৮. একটি বাতিকে একাধিক জায়গা হতে নিয়ন্ত্রণ করতে কমপক্ষে দুটি কী ধরনের সুইচ লাগে।

৯. ইন্টারমেডিয়েট সুইচ সাধারণত কোথায় ব্যবহার করা হয়?

১০. একটি টুওয়ে সুইচের কয়টি পয়েন্ট থাকে?

সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

১. চ্যানেল ওয়্যারিং এ ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় পাচঁটি টুলস এর নাম লেখ ।

২. চ্যানেলের সাইজ কীভাবে নির্বাচন করা হয়?

৩. রাওয়াল প্লাগ-এর সংখ্যা কীভাবে হিসাব করা হয়?

৪. চ্যানেল ওয়্যারিং-এর দুটি সুবিধা লেখ ।

৫.সুইচ বোর্ডের সাইজ বলতে কী বোঝায়?

৬. একটি বাতি দুইটি সুইচ দ্বারা স্বতন্ত্রভাবে নিয়ন্ত্রনের সার্কিট চিত্র অংকন করো।

৭. ইন্ডিকেটিং বাতিসহ একটি কলিং বেল নিয়ন্ত্রনের সার্কিট চিত্র অংকন করো।

৮. একটি সিলিং ফ্যান সুইচ ও রেগুলেটরের সাহায্যে নিয়ন্ত্রনের সার্কিট চিত্র অংকন করো।

৯. একটি সুইচ দ্বারা প্যারালালে সংযোজিত দুটি বাতি নিয়ন্ত্রনের সার্কিট চিত্র অংকন করো।

১০. দুটি বাতি এবং একটি সকেট আলাদাভাবে নিয়ন্ত্রণের সার্কিট চিত্র অংকন করো।

রচনামূলক প্রশ্ন

১. ইলেকট্রিক্যাল ওয়্যারিংবলতে কী বোঝায়? ওয়্যারিং -এর শ্রেণিবিভাগ উল্লেখ করো।

২. কোনো স্থানে ইলেকট্রিকাল ওয়্যারিং সম্পন্ন করার পুর্বে কী কী বিষয় লক্ষ্য রাখতে হয়?

৩. ওয়্যারিং -এ ব্যবহৃত সরঞ্জমাদির নাম লেখ।

৪. ওয়্যারিং কাজে ব্যবহৃত মালামাল এর তালিকা করো।

৫. ওয়্যারিং কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতির তালিকা করো।

৬. চ্যানেল ওয়্যারিং করার পদক্ষেপসমূহ ধারাবাহিকভাবে বর্ণনা করো।

৭. একটি সিলিং ফ্যান সুইচ ও রেগুলেটরের সাহায্যে নিয়ন্ত্রনের সার্কিট ডায়াগ্রাম অংকন করে বর্ণনা করো।

জবশীট

জব নং ১: ওয়্যারিং বোর্ডে ১টি সুইচ দ্বারা ১টি বাতি নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী চ্যানেল ওয়্যারিং এর অবস্থান মার্ক করা;
- চ্যানেল স্থাপন করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী চ্যানেলে ক্যাবল ইনস্টল করা;
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক ফিটিংস ইনস্টল করা;
- পাওয়ার সাপ্লাই দিয়ে সংযোগ পরীক্ষা করা;
- কাজ শেষে হাউজকিপিংএর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল স্টোরে জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipment)

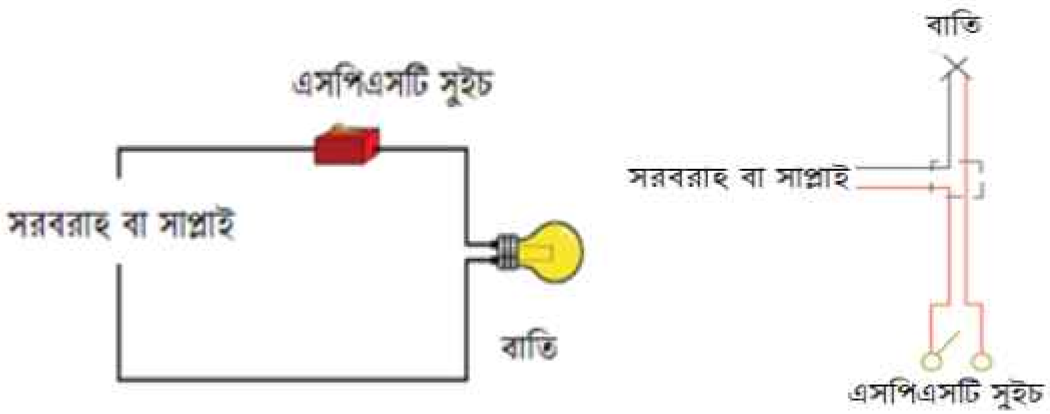
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০A	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ফ্লাট ফাইল	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
১৫	সফট হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
১৬	ক্লো হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
১৭	পোকার	০৬ ইঞ্চি	০১টি
১৮	লং নোজ প্লায়ার্স	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৯	ডায়গোনাল কাটিং প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
২০	ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ	১০ ইঞ্চি	০১টি
২১	রাওয়াল টুলস	১.৫ ইঞ্চি	একটি
২২	এডজাস্টেবল রেঞ্চ	১২ ইঞ্চি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	চ্যানেল	১/২ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০২	ব্যাটেন হোল্ডার	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৩	ক্যাবল	৩/০.০২৯", ৭/০.০২৯"	পরিমানমত
০৪	সুইচ বোর্ড	একপয়েন্ট	১টি
০৫	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২টি
০৬	এসপিএসটি সুইচ	পিয়ানো টাইপ,	০১ টি
০৭	ওয়্যারিং বোর্ড	৪´× ৩´	০১ টি
০৮	বাতি	৬০ ওয়াট, ২৫০ ভোল্ট	০১ টি
০৯	স্ক্রু	১/২ ইঞ্চি,, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
১০	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত

সার্কিট কানেকশন ডায়াগ্রাম

নিচের ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ওয়্যারিং বোর্ডে চ্যানেল বসিয়ে সঠিকভাবে সংযোগ প্রদান করতে হবে।



চিত্র-২.১৯: একটি সুইচ দ্বারা একটি বাতি নিয়ন্ত্রনের সার্কিট চিত্র।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- ওয়্যারিং লে-আউট করব।
- লে-আউট অনুযায়ী সুতার মাধ্যমে রঙিন চকের গুড়া দিয়ে যে সমস্ত জায়গা দিয়ে চ্যানেল যাবে সে সমস্ত জায়গায় দাগ টানব।
- লে-আউট অনুযায়ী ওয়্যারিং বোর্ডে (দেয়াল ও ছাদে) চিহ্নিত রেখার উপরে চ্যানেল, সুইচ বোর্ড এবং জাংশন বক্স বসানোর জন্য নির্দিষ্ট নিয়ম অনুযায়ী রাওয়াল প্লাগ স্থাপন করব।
- স্ক্রু দিয়ে প্রয়োজনীয় সাইজের চ্যানেলের বেস আটকবো।
- তারপর নির্দিষ্ট স্থানে সুইচ বোর্ড বেস, জাংশন বক্স বেস ইত্যাদি স্ক্রু দিয়ে মজবুত ভাবে আটকাবে।
- বাঁকের স্থানে চ্যানেলের কর্নার/বেন্ড বসাব।
- চ্যানেল বেস আটকানোর পর চ্যানেলে তার টেনে একই সাথে চ্যানেল কভার লাগাব।
- তারপর সুইচ, হোল্ডার, ইত্যাদিতে তার সংযোগ করবে।
- সংযোগগুলো পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে চেক করবে।
- লোডের সুইচ অফ রেখে সার্কিটের মেইন সুইচ অন করবে।
- অন করে জব সম্পাদনের টেস্ট করবে।
- সার্কিটে বিদ্যুৎ সরবরাহ অফ করে লাইনের সকল কম্পোনেন্ট খুলব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব। কাজ শেষে সমস্ত মালামাল স্টোরে জমা দিব।

সতর্কতা (Precaution)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব।
- চ্যানেল সোজাভাবে বসাব। তারের জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সঠিকভাবে সংযোগ হলো কিনা চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার বিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা এই কাজের মাধ্যমে ওয়্যারিং বোর্ডে ১টি সুইচ দ্বারা ১টি বাতি নিয়ন্ত্রণের চ্যানেল ওয়্যারিং করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমাদের বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং ২: ওয়্যারিং বোর্ডে ১টি বৈদ্যুতিক এনার্জি বাতি, ১ টি ফ্যান, ১ টি সকেট সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণের চ্যানেল ওয়্যারিং করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী চ্যানেল ওয়্যারিং এর অবস্থান মার্ক করা;
- চ্যানেল স্থাপন করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী চ্যানেলে ক্যাবল ইনস্টল করা;
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক ফিটিংস ইনস্টল করা;
- পাওয়ার সাপ্লাই দিয়ে সংযোগ পরীক্ষা করা;
- কাজ শেষে হাউজকিপিং এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল স্টোরে জমাদান করা;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুযায়ী	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুযায়ী	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০A	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্পিরিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ফ্লাট ফাইল	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
১৫	সফট হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
১৬	ক্লো হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
১৭	পোকার	০৬ ইঞ্চি	০১টি
১৮	লং নোজ প্লায়ার্স	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৯	ডায়গোনাল কাটিং প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
২০	ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ	১০ ইঞ্চি	০১টি
২১	রাওয়াল টুলস	১.৫ ইঞ্চি	০১ টি
২২	এডজাস্টেবল রেঞ্চ	১২ ইঞ্চি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (**Required Materials**)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	চ্যানেল	১/২ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০২	ব্যাটেন হোল্ডার	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৩	ক্যাবল	৩/০.০২৯", ৭/০.০২৯"	পরিমানমত
০৪	সিলিং রোজ	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৫	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২টি
০৬	এসপিএসটি সুইচ	পিয়ানো টাইপ,	০৩টি
০৭	এনার্জি সেভিং বাতি	ওয়াট	০১টি
০৮	টু পিন সকেট	৫ এ্যাম্পিয়ার	০২ টি
০৯	সুইচ বোর্ড	পাঁচ পয়েন্ট	০১টি
১০	ওয়্যারিং বোর্ড	৪´× ৩´	০১ টি
১১	বাতি	৬০ ওয়াট, ২৫০ ভোল্ট	০১ টি
১২	উড স্ক্রু	১/২ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
১৩	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত
১৪	সিলিং ফ্যান রেগুলেটর সহ	৫৬ ইঞ্চি	০১ টি
১৫	তার কাটা	১/২ ইঞ্চি, ১ ইঞ্চি	পরিমানমত
১৬	জংশন বক্স	৪"X ৩"	০১টি

নিচের ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ওয়্যারিং বোর্ডে চ্যানেল বসিয়ে সঠিকভাবে সংযোগ প্রদান করতে হবে।



চিত্র-২.২০ ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- ওয়্যারিং লে-আউট করব।
- লে-আউট অনুযায়ী সুতার মাধ্যমে রঙিন চকের গুড়া দিয়ে যে সমস্ত জায়গা দিয়ে চ্যানেল যাবে সে সমস্ত জায়গায় দাগ টানব।
- লে-আউট অনুযায়ী ওয়্যারিং বোর্ডে (দেয়াল ও ছাদে) চিহ্নিত রেখার উপরে চ্যানেল, সুইচ বোর্ড এবং জাংশন বক্স বসানোর জন্য নির্দিষ্ট নিয়ম অনুযায়ী রাওয়াল প্লাগ স্থাপন করব।
- স্ক্রু দিয়ে প্রয়োজনীয় সাইজের চ্যানেলের বেস আটকাব।
- তারপর নির্দিষ্ট স্থানে সুইচ বোর্ড বেস, জাংশন বক্স বেস ইত্যাদি স্ক্রু দিয়ে মজবুত ভাবে আটকাব।
- বাঁকের স্থানে চ্যানেলের কর্নার/বেন্ড বসাব।
- চ্যানেল বেস আটকানোর পর চ্যানেলে তার টেনে একই সাথে চ্যানেল কভার লাগাব।
- তারপর প্রয়োজনীয় বিভিন্ন সরঞ্জাম লাগাব।
- তারপর সুইচ, সকেট, হোল্ডার, সিলিংরোজ ইত্যাদিতে তার সংযোগ করব।
- সংযোগগুলো পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে চেক করব।
- সবগুলো লোড এর সুইচ অফ রেখে সার্কিটের মেইন সুইচ অন করব।
- সুইচগুলোকে এক এক করে অন করে জব সম্পাদনের টেস্ট করব।
- সার্কিটে বিদ্যুৎ সরবরাহ অফ করে লাইনের সকল কম্পোনেন্ট খুলব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।

সতর্কতা (Precaution)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব।
- চ্যানেল সোজাভাবে বসাব।
- তারের জয়েন্ট সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- কাজ করার সময় টিউব, এনার্জি বাতি ইত্যাদি যেন নিচে পড়ে না যায়, সেদিকে খেয়াল রাখব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী সঠিকভাবে সংযোগ হলো কিনা চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে ওয়্যারিং বোর্ডে ১টি বৈদ্যুতিক এনার্জি বাতি, ১ টি ফ্যান, ১ টি সকেট সঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণের চ্যানেল ওয়্যারিং করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে

জব নং৩: ওয়্যারিং বোর্ডে ২ টি এসপিডিটি সুইচ ব্যবহার করে ১টি বাতি চ্যানেল ওয়্যারিং এর মাধ্যমে স্বতন্ত্রভাবে নিয়ন্ত্রণ করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী চ্যানেল ওয়্যারিং এর অবস্থান মার্ক করা;
- চ্যানেল স্থাপন করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী চ্যানেলে ক্যাবল ইনস্টল করা;
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক ফিটিংস ইনস্টল করা;
- পাওয়ার সাপ্লাই দিয়ে সংযোগ পরীক্ষা করা;
- কাজ শেষে হাউজকিপিং এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যার্ন্ডাড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০ A	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি

১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ফ্লাট ফাইল	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
১৫	সফট হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
১৬	ক্লো হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
১৭	পোকার	০৬ ইঞ্চি	০১টি
১৮	ডায়গোনাল কাটিং প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
১৯	ইলেকট্রিশিয়ান নাইফ	১০ ইঞ্চি	০১টি
২০	রাওয়াল টুলস	১.৫ ইঞ্চি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	চ্যানেল	১/২ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০২	ব্যাটেন হোল্ডার	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৩	ক্যাবল	৩/০.০২৯″, ৭/০.০২৯″	পরিমানমত
০৪	সিলিং রোজ	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৫	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২টি
০৬	এসপিডিটি সুইচ	পিয়ানো টাইপ,	০১ টি
০৭	সুইচ বোর্ড	এক পয়েন্ট	০২টি
০৮	ওয়্যারিং বোর্ড	৪′× ৩′	০১ টি
০৯	বাতি	৬০ ওয়াট, ২৫০ ভোল্ট	০১ টি
১০	উড স্ক্রু	১/২ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
১১	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত
১২	জাংশন বক্স	৪″× ৩″	০১ টি

নিচের ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ওয়্যারিং বোর্ডে চ্যানেল বসিয়ে সঠিকভাবে সংযোগ প্রদান করতে হবে।



চিত্র-২.২১ সার্কিট কানেকশন ডায়াগ্রাম



চিত্র-২.২২ ওয়ারিং ডায়াগ্রাম

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- ওয়্যারিং লে-আউট করব।
- লে-আউট অনুযায়ী সুতার মাধ্যমে রঙিন চকের গুড়া দিয়ে যে সমস্ত জায়গা দিয়ে চ্যানেল যাবে সে সমস্ত জায়গায় দাগ টানব।
- লে-আউট অনুযায়ী ওয়্যারিং বোর্ডে (দেয়াল ও ছাদে) চিহ্নিত রেখার উপরে চ্যানেল, সুইচ বোর্ড এবং জাংশন বক্স বসানোর জন্য নির্দিষ্ট নিয়ম অনুযায়ী রাওয়াল প্লাগ স্থাপন করব।
- স্ক্রু দিয়ে প্রয়োজনীয় সাইজের চ্যানেলের বেস আটকাব।
- তারপর নির্দিষ্ট স্থানে সুইচ বোর্ড বেস, জাংশন বক্স বেস ইত্যাদি স্ক্রু দিয়ে মজবুত ভাবে আটকাব।
- বাঁকের স্থানে চ্যানেলের কর্নার/বেন্ড বসাব।
- চ্যানেল বেস আটকানোর পর চ্যানেলে তার টেনে একই সাথে চ্যানেল কভার লাগাব।
- তারপর প্রয়োজনীয় বিভিন্ন সরঞ্জাম লাগাব।
- তারপর সুইচ, হোল্ডার, ইত্যাদিতে তার সংযোগ করব।
- সংযোগগুলো পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে চেক করব।
- লোডের সুইচ অফ রেখে সার্কিটের মেইন সুইচ অন করব।
- সুইচ গুলোকে পর্যায় ক্রমে অন করে জব সম্পাদনের টেস্ট করব।
- সার্কিটে বিদ্যুৎ সরবরাহ অফ করে লাইনের সকল কম্পোনেন্ট খুলব।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করব।
- চ্যানেল সোজাভাবে বসাব।
- তারের জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে ওয়্যারিং বোর্ডে ২ টি এসপিডিটি বা টু-ওয়ে সুইচ ব্যবহারে ১ টি বাতি স্বতন্ত্রভাবে নিয়ন্ত্রণের চ্যানেল ওয়্যারিং করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং৪: ১টি পাখা, ৪টি বাতি, ২টি টু-পিন সকেট আলাদাভাবে নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং সম্পন্ন করণ। (একটি ইন্ডিকেটর, ফিউজ কাটআউট ও রেগুলেটর, এনার্জি মিটার ও মেইন সুইচসহ)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা(পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী চ্যানেল ওয়্যারিং এর অবস্থান মার্ক করা;
- চ্যানেল স্থাপন করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী চ্যানেলে ক্যাবল ইনস্টল করা;
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক ফিটিংস ইনস্টল করা;
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল ষ্টোরে জমাদান করা।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যার্ন্ডাড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

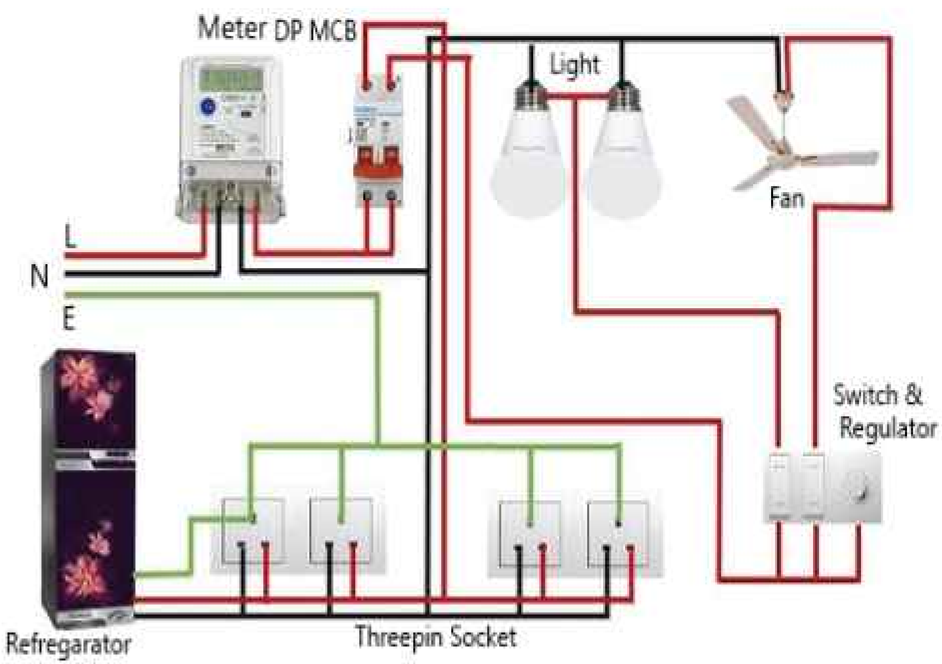
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০ ২৫০১, ২০অ	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ফ্লাট ফাইল	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	চ্যানেল	১/২ ইঞ্চি,১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০২	ব্যাটেন হোল্ডার	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৩	ক্যাবল	৩/০.০২৯, ৭.০.০২৯	পরিমানমত
০৪	সিলিং রোজ	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৫	সুইচ বোর্ড	সাতপয়েন্ট	২টি
০৬	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২টি
০৭	এসপিএসটি সুইচ	পিয়ানো টাইপ,	০৭ টি

০৮	কাট আউট বা সার্কিট ব্রেকার	৫ এ্যাম্পিয়ার	০২ টি
০৯	টু পিন সকেট	৫ এ্যাম্পিয়ার	০২ টি
১০	ইন্ডিকেটর	৫ মিলি এ্যাম্পিয়ার	০২ টি
১১	ফ্লাক্সিবল তার	১৪/০০৭৬	পরিমানমত
১২	বাতি	৬০ ওয়াট, ২৫০ ভোল্ট	০৪ টি
১৩	স্ক্রু	১/২ ইঞ্চি,১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
১৪	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত
১৫	এনার্জি মিটার	ডিজিটাল / এনালগ	০১ টি
১৬	সিলিং ফ্যান	৫৬ ইঞ্চি	০১ টি
১৭	ফ্যান রেগুলেটর	২৫০ ভোল্ট	০১ টি



চিত্র-২.২৩ রেগুলেটরসহ একটি পাখা, ২টি বাতি একটি সুইচ, তিনটি থ্রি-পিন সকেট একটি সিঙ্গেল ফেজ মিটার, একটি ডিপি এমসিবি এর ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম।

- কাজের ধাপ (Working Procedure)
- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- প্লান অনুসারে মাপ নিয়ে সুতা দিয়ে দাগ কাটব।
- চিত্র অনুযায়ী কাঠের বোর্ডে ফিটিং এবং ফিক্সিং বসানোর জন্য মার্কার দিয়ে দাগ টানব।
- চ্যানেলে ক্যাবল বসিয়ে সমস্ত ফিক্সিং এর সাথে সংযোগ দিব।
- চ্যানেলের উপরের অংশ বসিয়ে ওয়্যারিং সম্পন্ন করব।
- এভোমিটার দিয়ে সার্কিটের সর্ট সার্কিট এবং ওপেন সার্কিট পরীক্ষা করব।
- পরীক্ষার ফলাফল সঠিক হলে প্রয়োজনীয় ভোল্টেজ সরবরাহ দিয়ে লোড অন অফ করে পরীক্ষা করব।
- পরীক্ষা শেষ হলে সাপ্লাই বিচ্ছিন্ন করে সম্পূর্ণ ওয়্যারিং খুলে সরঞ্জাম যথাস্থানে সাজিয়ে রাখব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।
- কাজ শেষে সমস্ত মালামাল স্টোরে জমা দিব।

সতর্কতা (Precaution)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব।
- নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী চ্যানেল স্থাপন করব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতা

১টি পাখা, ২টি বাতি, চারটি থ্রী-পিন সকেট নিয়ন্ত্রনের চ্যানেল ওয়্যারিং সম্পন্ন করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং ৫: সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং সম্পন্ন করণ। [দুই কক্ষ বিশিষ্ট ভবনে (প্রতি কক্ষে ৩টি পয়েন্ট) সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং করা]

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সারফেস কন্ডুইটের অবস্থান মার্ক করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী ওয়ালে স্যাডেল দিয়ে কন্ডুইট ইনস্টল করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কন্ডুইটের ভিতরে ফিস ওয়্যার এর সাহায্যে ক্যাবল ইনস্টল করা;
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক ফিটিংস ইনস্টল করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জংশন বক্সের অবস্থান মার্ক করা;
- স্পিরিট ল্যাম্প ব্যবহার করে অ্যালাইনমেন্ট ঠিক করা;
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করা।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

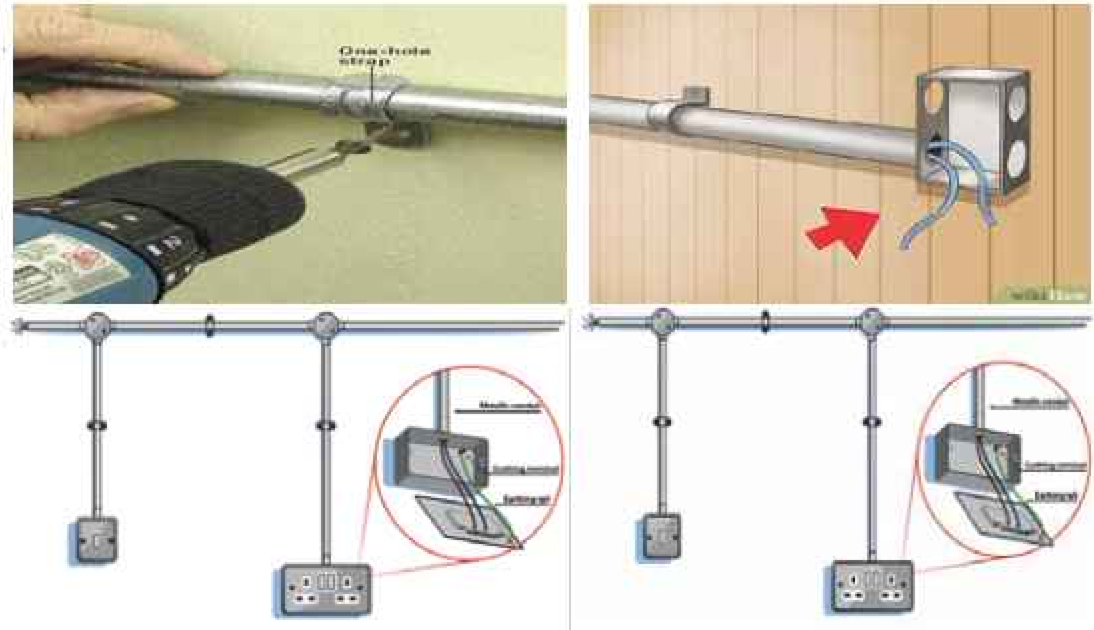
ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০A	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	স্টার স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	পিভিসি পাইপ কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
১৪	ফ্লাট ফাইল	১২ ইঞ্চি	০১টি
১৫	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	পিভিসি কন্ডুইট	১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০২	পিভিসি বেন্ড	১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০৩	কর্ণার	১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০৪	সেডেল	১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	পরিমানমত
০৫	২-ওয়ে, ৩-ওয়ে, ৪-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৬	ব্যাটেন হোল্ডার	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৭	ক্যাবল	৩/০০২৯, ৭.০০২৯	পরিমানমত
০৮	সিলিং রোজ	৫ এ্যাম্পিয়ার	১টি
০৯	সুইচ বোর্ড	সাতপয়েন্ট	২টি
১০	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২টি
১১	এসপিএসটি সুইচ	পিয়ানো টাইপ,	০৮ টি
১২	কাট আউট বা সার্কিট ব্রেকার	৫ এ্যাম্পিয়ার	০২ টি
১৩	টু পিন সকেট	৫ এ্যাম্পিয়ার	০২ টি
১৪	ইন্ডিকেটর	৫ মিলিএ্যাম্পিয়ার	০২ টি



চিত্র-২.২৪ দেয়ালে সারফেস কন্ডুইট স্থাপন করণ।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- প্লান অনুসারে মাপ নিয়ে সুতা দিয়ে বা দাগ কাটব।
- লে-আউট অনুযায়ী দেয়ালে দাগ টানুন।
- দাগের উপর দিয়ে কন্ডুইট এবং বিভিন্ন ফিক্সার বসাব।
- এসডিবি হতে সুইচ বোর্ড এবং পাওয়ার পয়েন্ট, এসি এর জন্য আলাদা আলাদা পাইপ স্থাপন করব।
- সুইচ বোর্ড হতে বিভিন্ন লোডে পাইপ স্থাপন করব।
- পাইপ গুলিকে রডের সাথে শক্ত করে তার অথবা ক্যাবল টাই দিয়ে আটকাব।
- পাইপের জুড়া গুলির সকেটে আটা দিয়ে লাগাব এবং টেপ দিয়ে পেচিয়ে দিব যেন কোন ভাবে সিমেন্ট প্রবেশ করতে না পারে।
- কন্ডুইটের সাথে প্রয়োজনীয় ফিক্সার সংযুক্ত করব।
- কন্ডুইটের ভিতর দিয়ে ক্যাবল টেনে বিভিন্ন ফিটিং এর সাথে সংযোগ দিব।
- সেডেল দিয়ে কন্ডুইট আটকিয়ে সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং সম্পন্ন করব।

সতর্কতা (Precaution)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব।
- নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী কন্ডুইট স্থাপন করব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার বিধি মেনে কাজ করাব।

অর্জিত দক্ষতা

সারফেস কন্ডুইট ওয়্যারিং করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগে সম্ভব হবে

জব নং ৬: ছাদে কনসিল্ড কন্ডুইট ওয়্যারিং স্থাপন করণ।

(চারটি কক্ষ, তিনটি টয়লেট, একটি কিচেন, একটি ড্রয়িং ও ডাইনিং, একটি ষ্টোর বিশিষ্ট বিল্ডিং এর ইলেকট্রিক্যাল লে-আউট প্লান অনুসারে ছাদে পাইপ স্থাপন করণ)

পারদর্শিতার মানদন্ড

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা(পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- ড্রইং অনুযায়ী ছাদে কন্ডুইট স্থাপন করা;
- কন্ডুইটের সাথে প্রয়োজনীয় ফিক্সার সংযুক্ত করা;
- কন্ডুইট জিআই তার ব্যবহার করে শক্ত করে আটকানো;
- কন্ডুইটের টার্মিনাল পয়েন্টগুলো সিমেন্ট / বালি থেকে রক্ষা করার জন্য কাগজ ব্যবহার করে আচ্ছাদিত করা;
- ওয়ালে গ্রোভ কাটা স্থানে কন্ডুইট ইনস্টল করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কন্ডুইটের ভিতরে ফিস ওয়্যার এর সাহায্যে ক্যাবল ইনস্টল করা;
- ডায়াগ্রাম অনুযায়ী বৈদ্যুতিক ফিটিংস ইনস্টল করা;
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের এর নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;

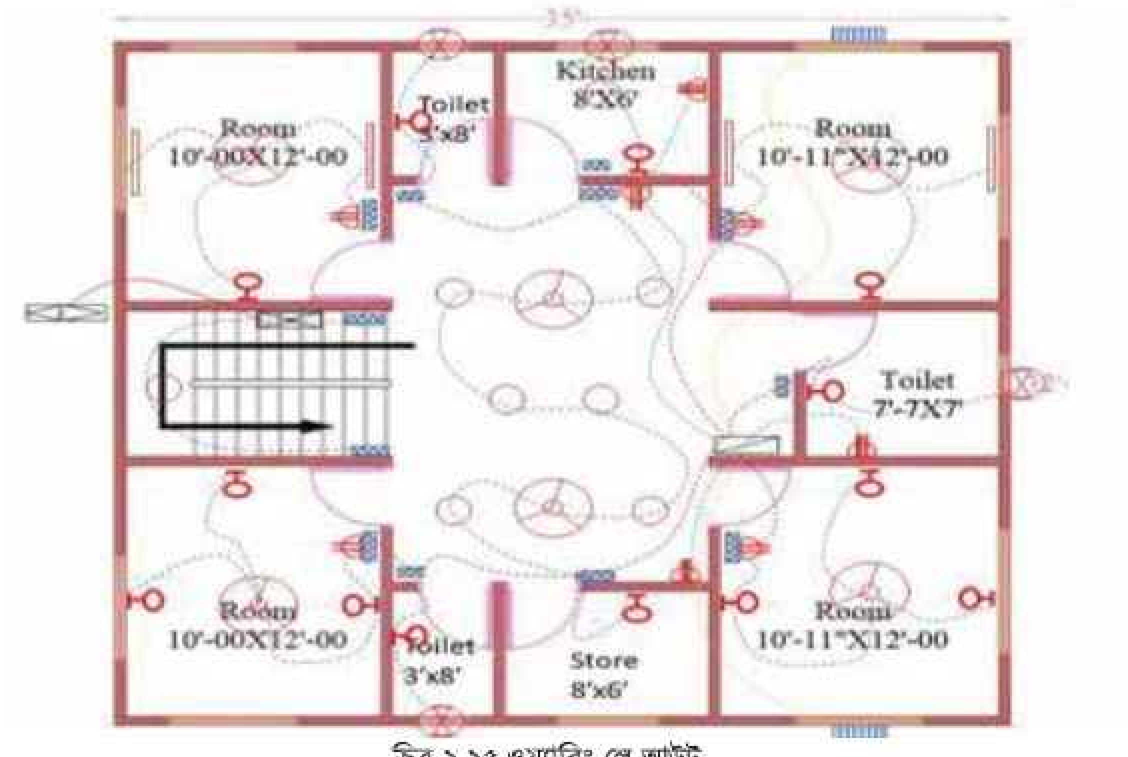
ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE): ৫৭ পৃষ্ঠার জব নং-৫ এর PPE অনুসরন করো।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ওয়াল চেজ্ঞার	২৫০ V, ২২০০ W	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০ A	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	পিভিসি কন্ডুইট	ওয়াটার গ্রেড, ১ ইঞ্চি	০৪টি
০২	পিভিসি কন্ডুইট	ওয়াটার গ্রেড, ৩/৪ ইঞ্চি	১০টি
০৩	পিভিসি বেন্ড	ওয়াটার গ্রেড, ১ ইঞ্চি	০৪টি
০৪	পিভিসি বেন্ড	ওয়াটার গ্রেড, ৩/৪ ইঞ্চি	৩০টি
০৫	পিভিসি কন্ডুইট সকেট	ওয়াটার গ্রেড, ১ ইঞ্চি	০৪টি
০৬	পিভিসি কন্ডুইট সকেট	ওয়াটার গ্রেড, ৩/৪ ইঞ্চি	১০টি
০৭	২-ওয়ে, ৩-ওয়ে, ৪-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	১ ইঞ্চি, ৩/৪ ইঞ্চি	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৮	মাস্কিং টেপ	২ ইঞ্চি	১টি
০৯	পিভিসি গ্লো	৬০০ মিমি লম্বা, ১২.৭ মিমি ব্যাস রড	৫০০ গ্রাম
১০	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২টি
১১	ক্যাবল টাই	২৫০ মিমি	০১টি
১২	এ্যাডাপ্টাবল সার্কুলার বক্স, এমএস/পিভিসি	১২ বর্গ ওয়াট, সিলিং লাইটের জন্য	০৭টি



চিত্র-২.২৫ ওয়্যারিং লে-আউট



চিত্র-২.২৬ ছাদে পাইপ স্থাপনের চিত্র

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- প্লান অনুসারে মাপ নিয়ে সুতা দিয়ে বা দাগ কেটে ছাদে লে-আউট তৈরিকরব।
- ড্রইং অনুসারে পথমে রাইজার হতে এসডিবি এর জন্য পাইপ বসাতে হবে।
- এসডিবি হতে সুইচ বোর্ড এবং পাওয়ার পয়েন্ট, এসি এর জন্য আলাদা আলাদা পাইপ স্থাপন করব।
- সুইচ বোর্ড হতে বিভিন্ন লোডে পাইপ স্থাপন করব।
- পাইপ গুলিকে রডের সাথে শক্ত করে তার অথবা ক্যাবল টাই দিয়ে আটকাব।
- পাইপের জুড়া গুলির সকেটে আটা দিয়ে লাগাব এবং টেপ দিয়ে পেচিয়ে দিব যেন কোন ভাবে সিমেন্ট প্রবেশ করতে না পারে।
- পাইপ গুলি ছাদের বাহিরের দিকে ঢালু রাখতে হবে এবং সকল সার্কুলার বা পুলবক্স গুলির নিচে পেপার দিয়ে রাখব।
- কন্ডুইটের সাথে প্রয়োজনীয় ফিক্সার সংযুক্ত করব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।
- কাজ শেষে সমস্ত মালামাল স্টোরে জমা দিব।

সতর্কতা (Precaution)

- ○ কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব।
- ○ নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী কন্ডুইট স্থাপন করব।
- ○ বৈদ্যুতিক নিরাপত্তা বিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এ জবের মাধ্যমে ছাদে কন্ডুইট বা পাইপ স্থাপনের দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমাদের বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগে সম্ভব হবে।

জব নং ৭: দেয়ালে সংযোগ বক্স, সুইচ বোর্ড ইত্যাদি স্থাপনের জন্য গ্রাইন্ডিং মেশিন দিয়ে গ্রুভ তৈরী করণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা(পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জংশন বক্স ও সুইচ বোর্ডের অবস্থান মার্ক করা;
- গ্রাইন্ডার, চিজেল ও হ্যামার ব্যবহার করে গ্রুভ করা;
- স্পিরিট ল্যাম্প ব্যবহার করে অ্যালাইনমেন্ট ঠিক করে পেরেকের সাহায্যে জংশন বক্স ও সুইচ বোর্ডটি গ্রোভের সাথে আটকানো;
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল স্টোরে জমাদান করা।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যার্ন্ডাড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

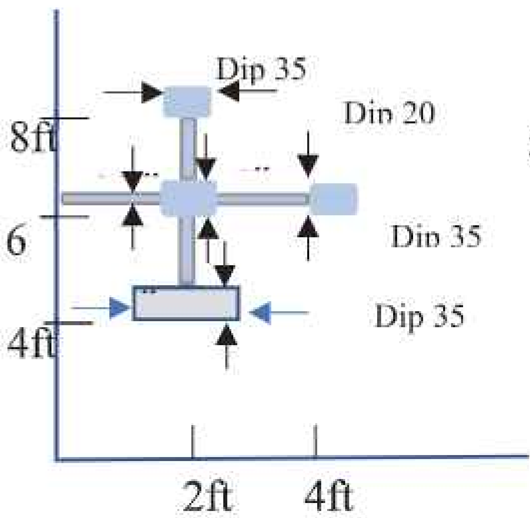
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ওয়াল চেজার	২৫০ V ২২০০ W	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০ A	০১টি

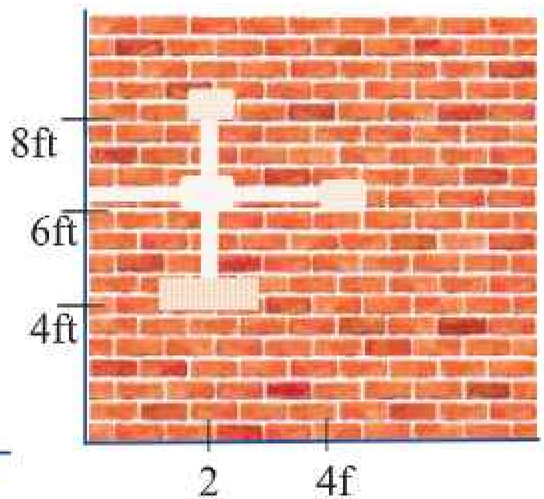
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (**Required Materials**)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ওয়াল কাটার বেল্ড	৪ ইঞ্চি ডায়া, স্টেইনলেস স্টিল	০১টি
০২	মার্কার	৬ ইঞ্চি	০১টি



চিত্র-২.২৭ গ্রোভ এর লে-আউট



চিত্র-২.২৮ লে-আউট প্লান অনুসারে কর্তনকৃত গ্রোভ

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- মাপ নিয়ে চিত্র অনুযায়ী কাঠের বোর্ডে ফিউজ, সুইচ, সকেট বসানোর জন্য দাগ টানব।
- প্রয়োজন অনুসারে মাপ নিয়ে চিত্র অনুযায়ী কনক্রিট এর দেয়ালে ফিটিংস ও ফিক্সার বসানোর জন্য দাগ টানব।
- দেয়ালকে হালকাভাবে পানি দ্বারা ভিজিয়ে নিব।
- চেজার মেশিনে ওয়াল কাটার বোর্ড যুক্ত করব।
- চেজারের পাওয়ার সরবরাহ দিয়ে লেজার লাইনার অন করে, দাগ বরাবর দেয়াল কাটব।
- চেজার দ্বারা কাটার পর যে সকল অংশ মসৃন হয়নি, সেখানে কোল্ড চিজেল এবং হ্যামার ড্রিল দ্বারা কর্তন করব।
- মেজারিং টেপ দ্বারা পরিমাপ করে দেখব স্পেসিফিকেশন অনুসারে ঠিক আছে কি না।
- সার্কিট ব্রেকার এবং সুইচ অন করে অ্যাভোমিটার এর মাধ্যমে সকেটে বিদ্যুৎ আসছে কিনা পরীক্ষা করব।
- গ্রুভ কর্তন শেষ হলে সাপ্লাই বিচ্ছিন্ন করে সম্পূর্ণ ওয়্যারিং খুলে সরঞ্জাম যথাস্থানে সাজিয়ে রাখব।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।

সতর্কতা (Precaution)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস গগলস ব্যবহার করব।
- গ্রুভ সোজাভাবে কাটব, কোণাকুণি কাটব না।
- নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী গ্রুভ কাটব।
- সঠিকভবে দেয়ালে দাগ টেনে নিব।
- গ্রুভ কাটার সময় সাবধানে হ্যামারের সাহায্যে চিজেলের মাথায় আঘাত করব, যেন হাতে না লাগে।
- গ্রোভের কেন্দ্রবিন্দু হতে কাটা আরম্ভ করে প্রান্তের দিকে অগ্রসর হব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার বিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা: এই জবের মাধ্যমে দেয়াল এর গ্রুভ করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহ আমাদের বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগে সম্ভব হবে।

জবশীট

জব নং ৮: ক্যাবল ট্রে স্থাপন করে উহাতে ক্যাবল বসিয়ে যন্ত্রপাতিতে সংযোগ করার দক্ষতা অর্জন করা।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করা;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করা;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করা;
- লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জংশন বক্স ও সুইচ বোর্ডের অবস্থান মার্ক করা;
- গ্রাইন্ডার, চিজেল ও হ্যামার ব্যবহার করে ট্রে স্থাপন করা;
- কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করা;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করা;
- ওয়েস্টেজ এবং স্ক্র্যাপ গুলো নির্ধারিত স্থানে ফেলে দেয়া;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল স্টোরে জমাদান করা।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

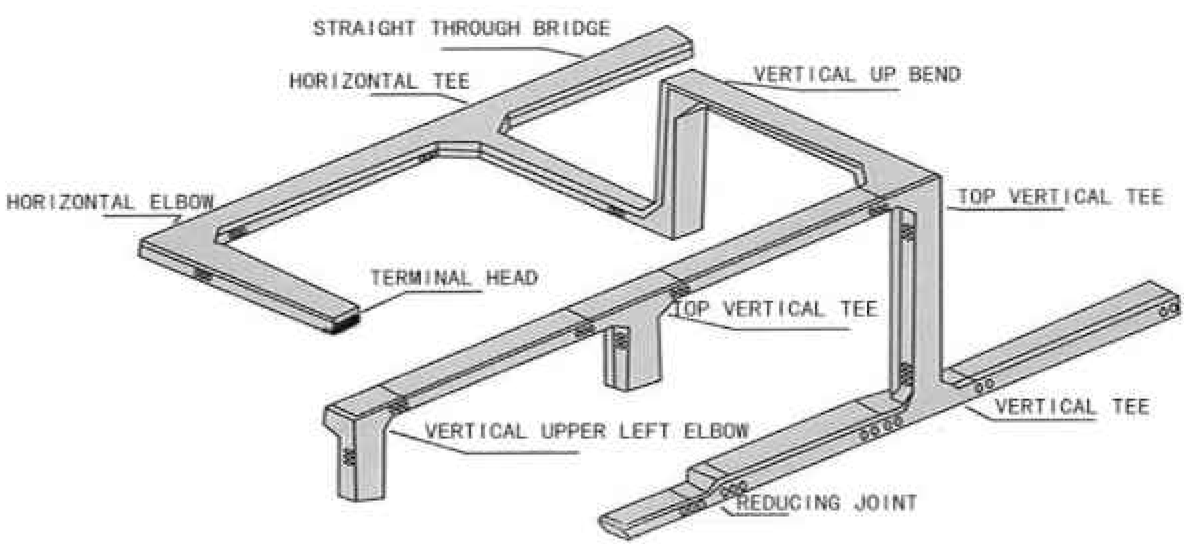
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ওয়াল চেজার	২৫০ V ২২০০ W	০১টি
০২	এক্সটেনশন কর্ড	থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার ২৫০ V, ২০ A	০১টি

০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৭	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৮	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
০৯	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১০	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১১	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল **(Required Materials)**

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ক্যাবল ট্রে	এলুমিনিয়াম/স্টিল/ স্টেনলেস স্টিল	পরিমানমত



চিত্র-২.২৯ ক্যাবল ট্রে ইনস্টলেশন ডায়াগ্রাম

২০২৫

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব।
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব।
- মাপ নিয়ে চিত্র অনুযায়ী ট্রে স্থাপনের জায়গায় দাগ টানব।
- মেজারিং টেপ দ্বারা পরিমাপ করে দেখব স্পেসিফিকেশন অনুসারে ঠিক আছে কি না।
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব।

সতর্কতা (Precaution)

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস্, গগলস ব্যবহার করব।
- ট্রে সোজাভাবে কাটব, কোণাকুণি কাটব না।
- নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী ট্রে কাটব।
- সঠিকভবে দেয়ালে দাগ টেনে নিব।
- ট্রে স্থাপনের সময় সাবধানে হ্যামারের সাহায্যে চিজেলের মাথায় আঘাত করব, যেন হাতে না লাগে।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার বিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা:

এই জবের মাধ্যমে ক্যাবল ট্রে স্থাপন করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমাদের বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগে সম্ভব হবে।



চিত্র-২.৩০ ক্যাবল ট্রে এর ভিতর দিয়ে ক্যাবল স্থাপনের চিত্র

তৃতীয় অধ্যায়
লাইটিং এবং ইলুমিনেশন
Lighting and Illumination



আমরা আলোর সাহায্যে দেখি। উদ্ভিদ আলোর সাহায্যে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য উৎপাদন করে। মানুষসহ সমস্ত জীবকুলের খাদ্যের এটিই একমাত্র উৎস। আলো প্রকৃতির এক ঘটনা। সভ্যতার শুরু থেকে মানুষ আলোর অপার রহস্য ভেদ করার জন্য সচেষ্ট থেকেছে। আধুনিক প্রকৃতি বিজ্ঞানের অন্যতম শাখা আলোক বিজ্ঞান (Optics)। আধুনিক বিজ্ঞানের পরীক্ষা ও তত্ত্ব প্রমাণ করেছে যে আলো কখনো তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ আবার কখনো বস্তুকণার প্রবাহ হিসেবে আচরণ করে। আলোর এই দ্বৈত প্রকৃতি অনুসন্ধিসু মানুষের কাছে এক পরম বিস্ময়।

আলোর সাথে পদার্থের মিথস্ক্রিয়া (Interaction) নিয়ে গবেষণা করতে গিয়ে বিজ্ঞানীরা অজস্র আলোক যন্ত্রপাতি উদ্ভাবন করেছেন যা গবেষণা, শিক্ষা, চিকিৎসা, বিনোদন ইত্যাদি নানাক্ষেত্রে ভূমিকা রাখছে। আলোর উপস্থিতি ও অনুপস্থিতি মানুষের শারীরবৃত্তীয়, সামাজিক ও অর্থনৈতিক প্রক্রিয়ার সাথে ওতপ্রোতভাবে জড়িত। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে আলো ও অন্যান্য তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গের ব্যবহার বৈপ্লবিক পরিবর্তন এনে দিয়েছে। দিন ছাড়াও রাতের একটি সময় পর্যন্ত মানুষ বিভিন্ন কাজে ব্যয় করে। একারণে রাতের একটি অংশকে মানুষ তার প্রয়োজনে আলোকিত করে। বাসগৃহ, অফিস, শিক্ষাপ্রতিষ্ঠান, কলকারখানা, যানবাহন, রাস্তাঘাট ইত্যাদি রাত অথবা কখনো কখনো দিনের বেলায় আলোকিত করার প্রয়োজন হয়। সামুদ্রিক যানের নাবিকেরা অথবা গভীর পানিতে অনুসন্ধানের কাজে ডুবুরীরা আলো ব্যবহার করেন। এছাড়াও বিভিন্ন জাতীয় দিবস পালন ও সামাজিক উৎসবে আমরা বাড়ি, অফিস আদালত ও জাতীয় স্থাপনা আলোকিত করে থাকি। আলোকসজ্জা বা লাইটিং ও ইলুমিনেশন (Lighting and Illumination) আমাদের আধুনিক জীবন যাপনের সাথে

অংগাঅংগিভাবে জড়িত। এ অধ্যায়ে কোনো স্থান আলোকিত করার কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন লাইট এবং লাইটিং এর সময় কোন স্থানে কী পরিমাণ ইলুমিনেশন প্রয়োজন এ বিষয়ে আলোচনা করা হবে

এই অধ্যায় পাঠ শেষে শিক্ষার্থীরা-

- ✓ কাজের জন্য প্রয়োজনীয় পিপিই সংগ্রহ ও ব্যবহার করতে পারবে;
- ✓ কাজের স্থান প্রস্তুত করতে পারবে;
- ✓ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট বাছাই ও সংগ্রহ করতে পারবে;
- ✓ প্রচলিত লাইটগুলো সনাক্ত করতে পারবে;
- ✓ লাইটের সাথে মানুষের সম্পর্ক অনুধাবন করতে পারবে;
- ✓ লাইটিং এর শ্রেণিবিভাগ করতে পারবে;
- ✓ বিভিন্ন ইভেন্ট ম্যানেজমেন্টে ব্যবহৃত লাইটিং যন্ত্রপাতি ব্যবস্থাপনায় কার্যকরী ভূমিকা রাখতে পারবে;
- ✓ কাজ শেষে নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করতে পারবে;
- ✓ অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করতে পারবে;
- ✓ কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমা দিতে পারবে;

এই শিখনফলগুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন প্রকার লাইটের ব্যবহার, লাইটের পরিচিতি, ইভেন্ট ম্যানেজমেন্টে লাইটিং এর ব্যবহার ইত্যাদি বিষয়ে ধারণা অর্জন করবে। লাইটিং-এ ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি মাঝে মাঝে নষ্ট হয়ে পড়ে যা সহজেই মেরামত করে ব্যবহার করা যায়। এসব মেরামত ও ব্যবস্থাপনার দক্ষতা অর্জনের জন্য এই অধ্যায়ে শিক্ষার্থীরা কয়েকটি জব সম্পন্ন করবে।

২.১ আলোর প্রকৃতি (Nature of Light)

আলো এক প্রকার শক্তি। শূন্যস্থান দিয়ে আলো প্রতি সেকেন্ডে ৩×১০^{৮} মিটার বেগে অগ্রসর হয়। মহাবিশ্বে এটিই সর্বোচ্চ গতিবেগ। কোন বস্তু উত্তপ্ত হলে আলোক শক্তি বিকিরণ করে বলে আলোকে বিকির্ণ শক্তি (Radiant Energy) বলা হয়। আলোর মত তাপও একপ্রকার বিকির্ণ শক্তি। বিভিন্ন যন্ত্রের মাধ্যমে অথবা প্রাকৃতিক উপায়ে তাপ, বিদ্যুৎ, রাসায়নিক, যান্ত্রিক প্রভৃতি শক্তি আলোক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। আমরা যখন একটি টর্চলাইট জ্বালাই তখন বিদ্যুৎ শক্তি আলোক শক্তিতে রুপান্তরিত হয়।



চিত্র-৩.১ জেলিফিশের আলো নিঃস্বরণ

সমুদ্রের গভীরে যেখানে সুর্যের আলো পৌছায়না সেখানে একদল অনুসন্ধানী একবার একধরনের ভৌতিক নীল আলো দেখতে পান। পরে দেখা গেল এই আলো জেলিফিশ নামক একধরনের সামুদ্রিক প্রাণির শরীরে থাকা রাসায়নিক শক্তি থেকে সৃষ্টি হয়েছে। আলোক শক্তিও কিন্তু শক্তির অন্যরূপে পরিবর্তিত হতে পারে। যেমন সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলোক শক্তি শর্করা অণুতে রাসায়নিক শক্তি হিসেবে সঞ্চিত হয়। তোমরা কি আরো কয়েকটি উদাহরণ দিতে পারবে যেখানে বিভিন্ন ধরনের শক্তি রূপান্তরিত হয়ে আলোয় পরিণত হয় অথবা আলোকশক্তি অন্য শক্তিতে রূপান্তরিত হয়? আলোর প্রকৃতি বা বৈশিষ্ট্য নিয়ে বিভিন্ন যুগে বিজ্ঞানীরা ব্যাখ্যা প্রদান করেছেন। সময়ের পরিবর্তনের সাথে সাথে পরবর্তী প্রজন্মের বিজ্ঞানীরা অধিকতর গ্রহণযোগ্য ব্যাখ্যা দিয়ে আগের ব্যাখ্যাকে প্রতিস্থাপিত করেছেন।

বিজ্ঞানী নিউটন মনে করতেন আলো করপাসল (Corpuscle) নামে একধরনের কণা যা সরল রেখা বরাবর গমন করে। পরবর্তীতে দেখা গেল আলোর সমবর্তন, অপবর্তন বা ব্যতিচারের মত বৈশিষ্ট্য নিউটনের কণা তত্ত্ব দিয়ে ব্যাখ্যা করা যায়না। হাইগেন প্রমুখ বিজ্ঞানীরা দেখালেন যে আলোকে তরঙ্গ ধরে নিলে এসব বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করা যায়। এরপর থেকে মনে করা হতো আলো শব্দ তরঙ্গের মতোই একপ্রকার যান্ত্রিক তরঙ্গ বা ঢেউ (mechanical wave) যা ইথার নামক একধরনের সর্বব্যাপী মাধ্যমের ভিতর দিয়ে অতি দ্রুত বেগে গমন করে। উনবিংশ শতাব্দীর দ্বিতীয়ার্ধে ম্যাক্সওয়েল, হেনরিখ হার্জ প্রমুখ বিজ্ঞানীর গবেষণা থেকে প্রমাণিত হলো আলো একপ্রকার তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ (electromagnetic wave)। প্রায় সমসাময়িক সময়ে মাইকেলসন ও মর্লি নামে দুজন বিজ্ঞানীর গবেষণার ফলাফল ব্যাখ্যা করতে গিয়ে বিজ্ঞানী আইনস্টাইন দেখালেন যে ইথার মাধ্যমের কোন অস্তিত্ব নাই।

সুতরাং এটি প্রমাণিত হলো যে আলো এক প্রকার তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ যা কোন মাধ্যম ছাড়াই একস্থান থেকে অন্যস্থানে গমন করে। যেমন সূর্য বা অন্য নক্ষত্র থেকে আলো শূন্যস্থান দিয়ে পৃথিবীতে আসে। তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ তত্ত্ব বিভিন্ন পরীক্ষা ও নানাধরনের ভৌতঘটনার পর্যবেক্ষণ ও ব্যাখ্যা দ্বারা এমনভাবে সুপ্রতিষ্ঠিত যে, এরপর থেকে মনে করা হত তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ তত্ত্বই আলোর জন্য চিরন্তন ও চিরস্থায়ী তত্ত্ব। কিন্তু বিজ্ঞানের পরিহাস এই যে, ১৮৮৮ সালে বিজ্ঞানী হার্টজ এর যে পরীক্ষা দিয়ে প্রমাণিত হয়েছিল যে আলো একপ্রকার তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ, সেই একই পরীক্ষার ভিন্ন একটি আঙ্গিক পর্যবেক্ষণ করে বিজ্ঞানীদের ধারণা হলো যে আলো একপ্রকার তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ এটিই শেষ কথা নয়। কৃষ্ণবস্তুর বিকিরণ (Blackbody radiation) ও আলোক তড়িৎক্রিয়া (Photoelectric effect) এর ব্যাখ্যা দিতে গিয়ে যথাক্রমে বিজ্ঞানী ম্যাক্স প্লাঙ্ক ও আইনস্টাইন দেখালেন যে এসব ক্ষেত্রে আলো কণার ন্যায় আচরণ করে।

বিজ্ঞানী আইনস্টাইনের মতে আলোর প্রবাহ আসলে কণার প্রবাহ। আলোর কণার নাম ফোটন (Photon)। প্রকৃতপক্ষে কোনো কোনো ঘটনায় আলো তরঙ্গ ধর্ম প্রদর্শন করে এবং কোনো কোনো ঘটনায় এটি কণার ন্যায়

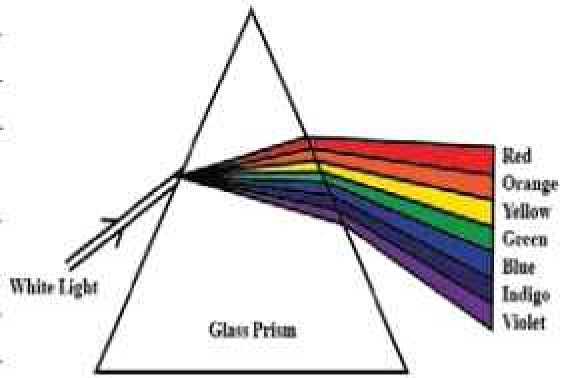
২০২৫

আচরণ করে। আলোর এই দ্বৈত ধর্মকে তরঙ্গ-কণা দ্বৈততা (wave-particle duality) বলে। আলোর বিষয়ে অদ্যাবধি এটিই সর্বজনগ্রাহ্য তত্ত্ব।

প্রকৃতিতে বিভিন্ন কম্পাংক বা তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ সৃষ্টি হয়। এর মধ্যে মোটামুটি ৪০০ থেকে ৭০০ ন্যানো মিটার পর্যন্ত তরঙ্গ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ মানুষের চোখে দর্শন অনুভূতির সৃষ্টি করে। তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গের এ ব্যবধি (Range) কে আলো বলা হয়। ৪০০ ন্যানোমিটারের কাছাকাছি তরঙ্গদৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলোকে আমরা বেগুনি এবং ৭০০ নেনোমিটার বা এর কাছাকাছি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আলোকে লাল রঙের আলো হিসেবে দেখি। এর মধ্যবর্তী কম্পাংকগুলো আমাদের চোখে নীল, আসমানী, সবুজ ও হলুদ দেখায়। মানুষের চোখ ৫৫৫ ন্যানো মিটার বা এর কাছাকাছি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলোতে সবচেয়ে বেশী সংবেদনশীলতা দেখায়। ৫৫৫ ন্যানো মিটার বা এর কাছাকাছি তরঙ্গ দৈর্ঘ্যারে আলো হলো পীতাভ সবুজ (Yellow-green) আলো।

আলোর কার্যক্রমিক নং :

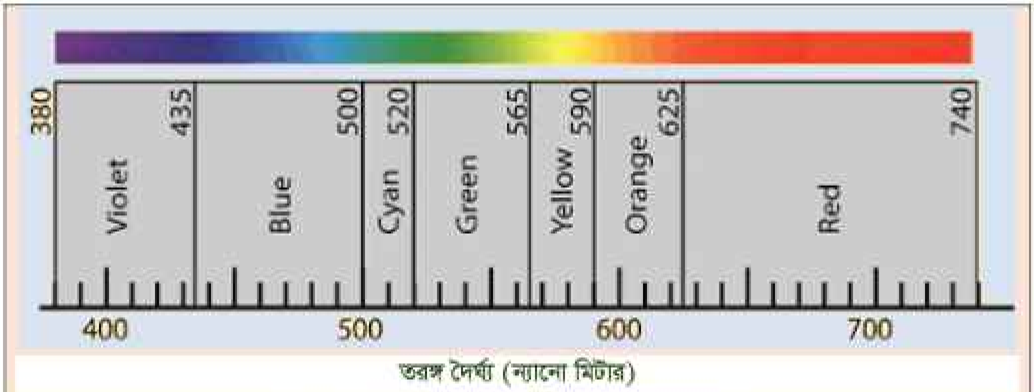
আলো এক ধরনের শক্তি বা বাহ্যিক কারণ,যা চোখে প্রবেশ করে দর্শনের অনুভূতি জন্মায়। আলো বস্তুকে দৃশ্যমান করে, কিন্তু এটি নিজে অদৃশ্য। আমরা আলোকে দেখতে পাই না,কিন্তু আলোকিত বস্তুকে দেখি। আলো এক ধরনের বিকীর্ণ শক্তি। এটি এক ধরনের তরঙ্গ। আলো তির্যক তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গের আকারে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে গমন করে। শূন্যস্থানে আলোর বেগ প্রতি সেকেন্ডে ২৯,৯৭,৯২,৪৫৪ মিটার বা ১,৮৬,০০০ মাইল। দীপ্তমান বস্ত থেকে আলো কীভাবে আমাদের চোখে আসে তা ব্যাখ্যার জন্য বিজ্ঞানী স্যার আইজ্যাক নিউটনের কণা তত্ব (Corpuscular Theory), বিজ্ঞানী হাইগেন এর তরঙ্গ তত্ব (Wave Theory), বিজ্ঞানী মেক্সওয়েল তড়িৎচৌম্বক তত্ব (Electromagnetic Theory) বিজ্ঞানী নিলসবোর ও মাক্সপ্লাঙ্ক এর কোয়ান্টাম তত্ব (Quantum Theory)।



চিত্র-৩.২ সাদা আলোর প্রিজম দ্বারা বিভাজন

২.২ বর্ণালি (Spectrum)

তোমরা নিশ্চয় রঙধনু দেখেছ। রঙধনুতে কয়টি রঙ থাকে? রঙধনু সবসময়য় আকাশে সূর্য যেদিকে থাকে তার বিপরীত দিকে ওঠে কেন? রঙধনু আসলে একধরনের বর্ণালি। সূর্য থেকে বিভিন্ন কম্পাংকের তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ নির্গত হয়। এগুলোর সবকটি আমাদের চোখে দেখার অনুভূতি সৃষ্টি করেনা। সূর্য থেকে আসা দৃশ্যমান বর্ণের বিভিন্ন কম্পাংকের আলো মিলিত হলে সাদা বর্ণের আলো সৃষ্টি হয়। এই সাদা আলো আকাশে পানির কণার ভিতর দিয়ে অতিক্রমিক গমন করলে এটি আবার বিভিন্ন বর্ণে বিভাজিত হয়ে রংধনু সৃষ্টি করে। রঙধনু সৌর বর্ণালীর একটি অংশ। কোনো অণু, পরমাণু বা পদার্থখন্ড থেকে নির্গত বিভিন্ন তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তড়িৎচৌম্বকীয় বিকিরণকে বর্ণালি (Spectrum) বলে। যেমন একখন্ড লোহাকে উত্তপ্ত করলে করলে প্রথমে লাল এরপর কিছুটা নীল আভাপুর্ণ সাদা দেখায়। সাদা দেখার কারণ হলো এর মধ্যে বেশ কয়েকটি বর্ণের আলোর উপস্থিতি। আবার আমরা চোখে দেখি এমন রেঞ্জের বাইরের কম্পাংকের তরঙ্গও কিন্তু নির্গত হয়। উত্তপ্ত লোহার খন্ড থেকে নির্গত দৃশ্যমান এবং এর বাইরের সবকটি তরঙ্গের সমাহার হলো লোহার খন্ডের বর্ণালী। পৃথিবীতে সবধরনের শক্তির উৎস হলো সূর্য। একারণে আমাদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ একটি বর্ণালি হলো সৌরবর্ণালি। সূর্যের আলো কাচের প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরিত হতে দিলে তা প্রিজম দ্বারা বিচ্ছুরিত (Dispersion) হয়ে রঙধনুর মতো সাতটি বর্ণের (বেনীআসহকলা, VIBGYOR) প্রশস্ত ব্যান্ড সৃষ্টি করে। এই সাতটি বর্ণের বাইরেও অদৃশ্য কম্পাংকের বিকিরণ সূর্য থেকে বের হয়। উত্তপ্ত সূর্যপৃষ্ট থেকে নির্গত বিভিন্ন কম্পাংকের তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গের সমাহারকে সৌর বর্ণালী (Solar spectrum) বলে।



চিত্র-৩.৩ সৌর বর্ণালীর দৃশ্যমান অংশ

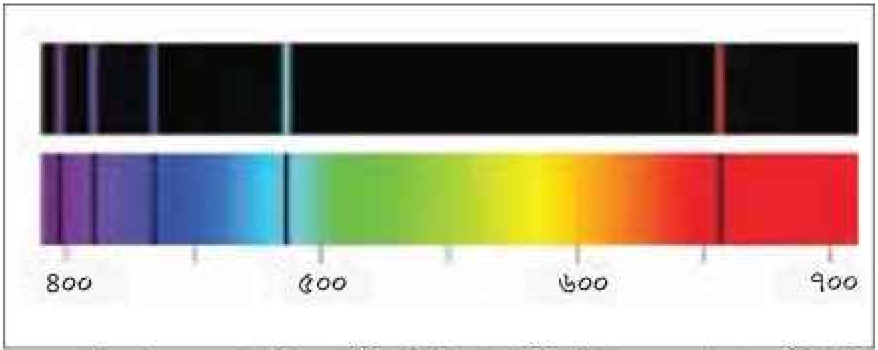
২.২.১ বর্ণালির প্রকারভেদ

ক) শোষন বা অনুজ্জ্বল বর্ণালি (Absorption Spectrum)

খ) বিকিরণ বা উজ্জ্বল বর্ণালি (Emission Spectrum)

- ✓ অবিচ্ছিন্ন বর্ণালি (Continuous Spectrum)
- ✓ বিচ্ছিন্ন বর্ণালি (Discontinuous Spectrum)
- ✓ পারমাণবিক/রেখা বর্ণালি (Atomic/Line Spectrum)
- ✓ আণবিক/ব্যান্ড বর্ণালি (Molecular/Band Spectrum)

একটি বস্তু উত্তপ্ত অবস্থায় যেসব কম্পাংকের তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ বিকিরণ করে, স্বাভাবিক তাপমাত্রায় বা শীতল অবস্থায় একই কম্পাংকসমূহের তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ শোষণ করে। একটি বস্তু যেসব তরঙ্গদৈর্ঘ্য বা কম্পাংকের তড়িৎচৌম্বকীয় তরঙ্গ শোষণ করে তাকে বস্তুটির শোষণ (Absorption Spectrum) বর্ণালি বলে। আমরা ইতোপূর্বে লোহার খন্ড বা সূর্য থেকে নির্গত যে বর্ণালির কথা বলেছি তা হলো বিকিরণ বর্ণালী (Emission Spectrum)। এই দুই প্রকারের বর্ণালি ছাড়া আরো বিভিন্নভাবে বর্ণালীকে ভাগ করা যায়, যেমন অবিচ্ছিন্ন বর্ণালি (Continuous Spectrum), বিচ্ছিন্ন বর্ণালি (Discontinuous Spectrum), পারমাণবিক/রেখা বর্ণালি (Atomic/Line Spectrum) আণবিক/ব্যান্ড বর্ণালি (Molecular/Band Spectrum) ইত্যাদি।



চিত্র ৩.৪ হাইড্রোজেনের আণবিক বর্ণালি: বিকিরণ বর্ণালি (উপরে) ও শোষণ বর্ণালি (নিচে)

২.৩ কৃত্রিম আলো ব্যবহারের ইতিহাস

আগুনের আবিষ্কারের সাথে সাথে কোনও অঞ্চল আলোকিত করার জন্য কৃত্রিম আলো ব্যবহারে প্রথম রুপটি ছিল মশাল বা ব্যাম্পফায়ার। প্রায় ৪০০০০০০ বছর আগে পিকিং ম্যানের গুহায় আগুন জ্বলছিল। প্রাগৈতিহাসিক লোকেরা তাদের আশে পাশে আলোকিত করার জন্য তেলের বাতি ব্যবহার করত। এই বাতি গুলি প্রাকৃতিকভাবে তৈরী উপকরন যেমন শিলা, শাঁস, শিং এবং পাথর দিয়ে তৈরি করা হয়েছিল এবং এগুলো গ্রীজ দিয়ে পূর্ণ ছিল।

বাতিগুলোতে ফাইবার উইক ব্যবহার করা হতো। লাম্পগুলি সাধারনত জ্বালানী হিসাবে প্রাণী বা উদ্ভিজ ফ্যাট ব্যবহার করত। প্রায় ১৫০০০ বছর পূর্বে আজ অদ্যবধি প্রায় শতাধিক বাতি (ফাঁকা কাজের পাথর) ফ্রান্সের ল্যাসাক্র গুহায় পাওয়া গেছে। তৈলাক্ত প্রাণি (পাখি এবং মাছ) একটি বেত দিয়ে থ্রেড করার পরে বাতি হিসেবে ব্যবহৃত হত। এইসব অতিপ্রাচীন দিনে অগ্নিকান্ড ছিলো আলোকসজ্জার উপকরণ। তিমির তেল আবিস্কারের সাথে আলোকপাতের কষ্ট ও ব্যয়কে আরো অনেকটা কমানো সম্ভব হয়েছিল।

কানাডীয় ভূতাত্তিক আব্রাহাম গেসনার, ১৮৪০ এর দশকে কেরোসিন পরিশোধন করেন এবং এর ফলে আরো কম দামে উজ্জল আলো তৈরি করা সম্ভব হয় । এরপর থেকে তিমির তেলের ব্যবহার হ্রাস পেয়েছিল। তিমির তেলের ব্যবহার চুড়ান্তভাবে বন্ধ হয় ১৮৫৯ সালে যখন অপরিশোধিত তেল আবিষ্কার হয়।

১৮৬৮ এর দশকের গোড়ার দিকে বড় বড় শহরগুলিতে স্ট্রিট লাইট জ্বালানোর জন্য গ্যাস ব্যবহৃত হত এবং এটি যথেষ্ট ব্যয়সাধ্য ছিল যা সে সময় কয়েকটি বানিজ্যিক ভবন এবং ধনী ব্যক্তিদের ঘরে ব্যবহৃত হত। ১৮৭৯ সালে টমাস আলভা এডিসন যখন ইনক্যানডিসেন্ট বাতি আবিষ্কার করেন এবং কিছুদিনের মধ্যে বিপুলাকারে এর উৎপাদন শুরু হয় তখন থেকেই বাতির শিল্পায়ন শুরু হয়।

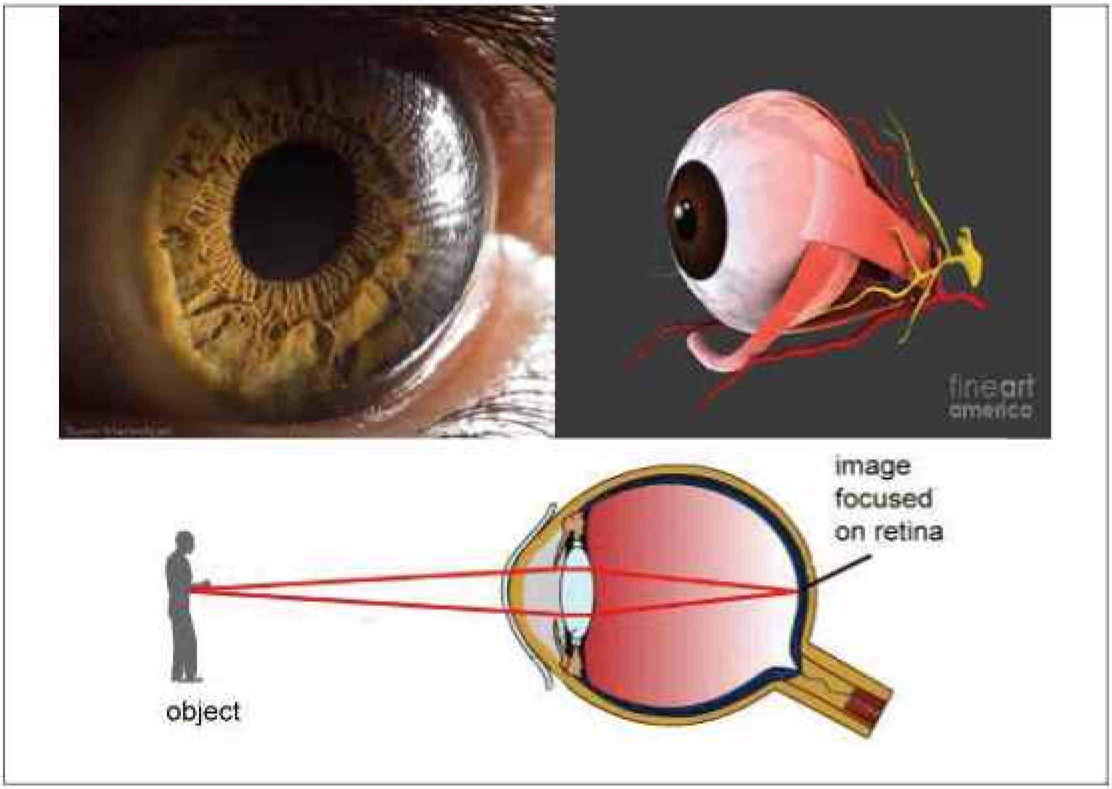
১৮৮০ এর দশকে বৈদ্যুতিক আলো প্রবর্তনের সাথে সাথে গৃহাঙ্গন বাইরের উৎসবস্থলে আলোকসজ্জার জন্য বাল্ব ভিত্তিক ইউটিলিটিগুলির অনুসরণ শুরু হয়। ইনক্যানডিসেন্ট বাতি ৫, ১৫, ২৫, ৪০, ৬০, ১০০, ১৫০, ২০০, ৩০০, ৫০০ ও ১০০০ ওয়াটের হয়। সময়ের সাথে সাথে বৈদ্যুতিক আলোর ব্যবহার পৃথিবীর প্রায় সব দেশে সর্বব্যাপী হয়ে উঠে। আলোর কারণে রাতের বেলায় কর্মপরিধি বাড়ানো সম্ভব হয়েছে ।

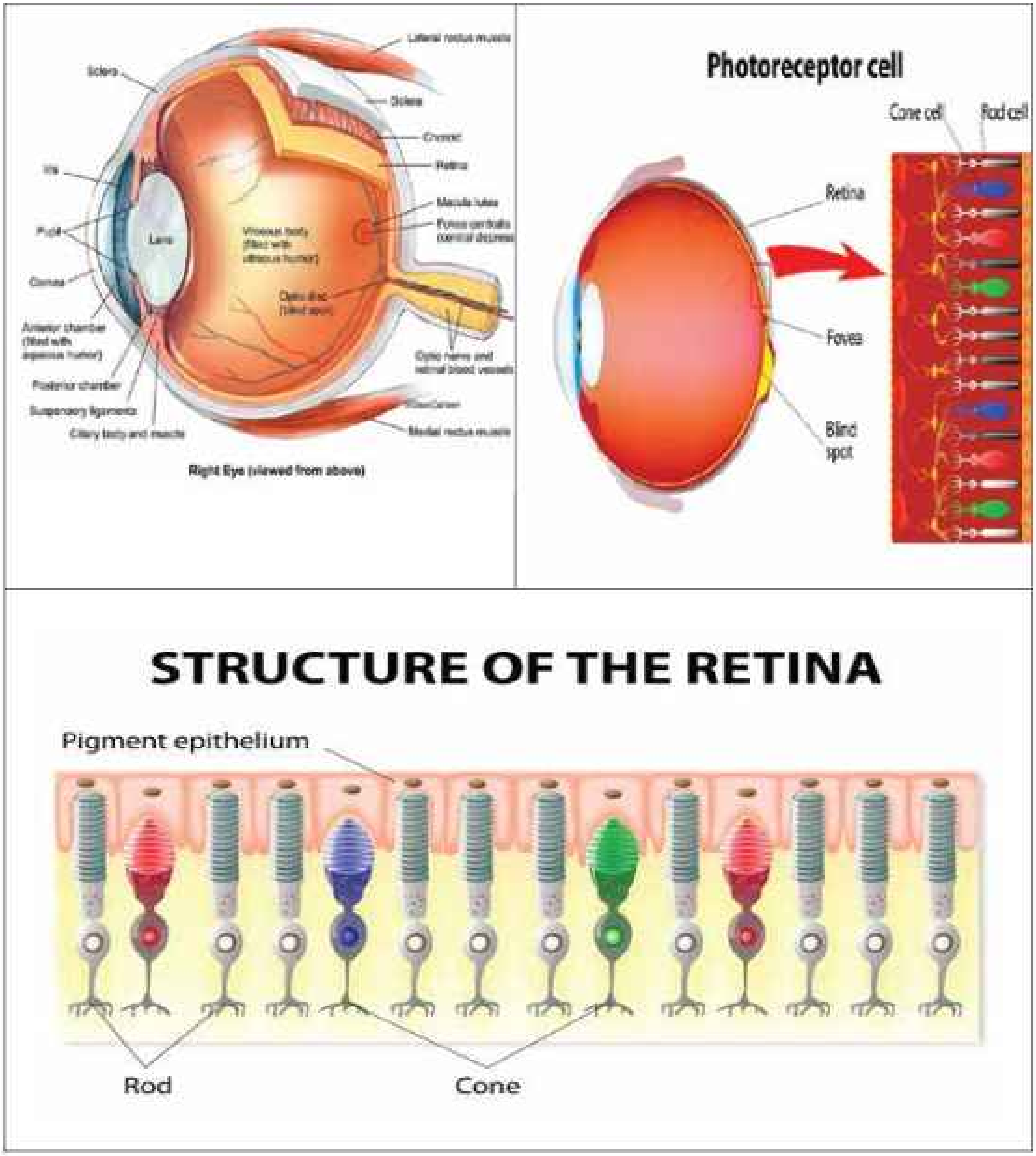


চিত্র-৩.৫ বিভিন্ন রকমের বাতি

২.৪ চোখের উপর আলোর প্রভাব

যখন আমাদের চারপাশে আলো কমে আসে বা হঠাৎ আলো নিভে যায়, কোন কোষ কাজ করা বন্ধ করে, রড কোষ কাজ করা শুরু করে,এ কাজটায় কিছু সময় লাগে, এ জন্য হঠাৎ আলো নিভে গেলে আবারও কিছু দেখতে আমাদের খানিকটা সময় লেগে যায়। কাজেই রড কোষের কাজই হচ্ছে কম আলোতে কাজ করার জন্য প্রস্তুত থাকা । যেহেতু এই কাজে চোখ অভ্যস্ত নয়, অস্বস্তি লাগবে, হয়তো মাথাব্যথা হবে, কিন্তু চোখের এককালীন কোনো ক্ষতি হওয়ার আশঙ্কা নেই।





চিত্র-৩.৬ চোখের উপর আলোর প্রভাব

২০২৫

২.৫ মানুষের উপর আলোর প্রভাব

আলো যে আমাদের জন্য কতটা জরুরি তা আমরা ভুলে যাই । কর্মক্ষমতা থেকে শুরুকরে ঘুম,অনেক কিছুই নিয়ন্ত্রণ করে আলো। জার্মান বিজ্ঞানীরা "ডায়নামিক লাইট"-এর মাধ্যমে ঘরের মধ্যে আলোর চরিত্র বদলে দেবার চেষ্টা করছেন। অফিস-আদালতে আলোকসজ্জার ক্ষেত্রে অনেক ভুল করা হয়। তাতে শুধু বিস্তর বিদ্যুৎ খরচ হয় তাই নয়,কর্মীদের কর্মক্ষমর্তাও কমে যায়। বাল্ব ও কম্পিউটার মনিটর থেকে আলোর কারণে ক্লান্তি, মনোযোগের অভাব বা মাথাব্যথা দেখা দেয়।

শরীরের উপর আলোর নানা প্রভাবের কারণেই এমনটা ঘটে। আলো গবেষক অলিভার স্টেফানি বলেন, "আমাদের উপর আলোর মোটামুটি ৩ রকমের প্রভাব রয়েছে। একটা অবশ্যই বায়োলজিক্যাল প্রভাব । অর্থাৎ আলো আমাদের বায়োলজিক্যাল ক্লক নিয়ন্ত্রণ করে। তাছাড়া অবশ্যই আলোর কারণে আমরা দেখতে পাই। সেই দৃশ্য মনের মধ্যে আবেগের সৃষ্ট করে। সেই আবেগ আমাদের ভালো থাকার জন্য জরুরি।" সবচেয়ে উপযুক্ত হলো স্বাভাবিক দিনের আলো। ফ্রাউনহোফার ইনস্টিটিউটের আলো গবেষকরা তাই অফিসের মধ্যেই আকাশ নিয়ে এসেছেন। গোটা ঘর জুড়েই যেন আকাশ ছেয়ে রয়েছে,এমনকি মেঘের ছায়াও নকল করা হচ্ছে। ঠিক যেন মনে হবে, ঘরে নয়-বাহিরে বসে রয়েছি। প্রায় ৩৫০০০ এলইডি বাতি দিয়ে কৃত্রিম এই " ডায়নামিক " আকাশ তৈরি করা হয়েছে,যা ১ কোটি ৬০ লক্ষের ও বেশি রং ফুটিয়ে তুলতে পারে। অলিভার স্টেফানি বলেন, "মানুষ এই ডায়নামিক লাইট পছন্দ করছে, সেটাই বড়ো কথা । তাদের ভালো নাও লাগতে পারতো। এই আলো মানুষকে আরও সজাগ রাখে,মনকে তরতাজা করে তোলে। আমরা লক্ষ্য করেছি,বিশেষ করে সৃজনশীল কাজের ক্ষেত্রে মানুষ ডায়নামিক লাইট বেশি পছন্দ করেন।"

যখন আমরা রেস্টুরেন্টে বা কোথাও খেতে যাই,তখন আলো ছায়ার ব্যবহার করে ওয়ার্ম লাইট ফেলা হয় মানুষের ওপর যা আমাদের ক্ষিদে বৃদ্ধিতে সহায়ক। আবার কোন একজন মানুষ যদি সবসময় লাল আলোর কোন কক্ষে রাখা হয়,তখন তার মধ্যে ক্রোধের উন্মেষ ঘটে। অনেক মানুষ দিনের পর দিন লাল ও হলুদ আলোর কক্ষে থাকার ফলে ধীরে ধীরে খিটখিটে মেজাজের হয়ে ওঠে। এক্ষেত্রে আলোক উৎস পরিবর্তন করলেই সম্যা কাটিয়ে ওঠা সম্ভব হয়। ঘরের বেশিরভাগ অঞ্চল অন্ধকার থাকলে শিশুদের বুদ্ধিবৃত্তিক বৃদ্ধি কমে যায়। মানুষ রোগাক্রান্ত হয়ে পড়ে সহজেই। একটি সুন্দর আলোকিত ঘর মানুষকে দিতে পারে সুস্থ একটি জীবনধারা।



চিত্র- ৩.৭- মানুষের উপর আলোর প্রভাব

২.৬ লাইটিং (Lighting)

আধুনিক জীবনের অন্যতম অনুসঙ্গ হলো লাইটিং। আলো বা আলোকসজ্জায় ব্যবহারিক বা নান্দনিক প্রভাব অর্জনের জন্য আলোর ইচ্ছাকৃত ব্যবহার হচ্ছে লাইটিং। লাইটিং মানুষের জন্য একদিকে একটি প্রয়োজনীয় বিষয়, অন্যদিকে এটি একটি শৈল্পিক উপকরণ।

২.৬.১ লাইটিং এর ইতিহাস

প্রথমে সূর্যের আলো ব্যবহার, এরপর আগুনের ব্যবহার, প্রয়োজনের জন্য রাত্রিতে আগুনকে নিয়ন্ত্রণ করে আর্টিফিশিয়াল লাইটিং ব্যবহার শুরু করে। যুগের পরিক্রমায় কানাডীয় ভূতাত্ত্বিক আব্রাহাম গেসনার, ১৮৪০ এর দশকে প্রথমে পরিশোধিত কেরোসিনের পরে তিমির তেলের ব্যবহার হ্রাস পেয়েছিল। যার ফলে আর ও কম দামে উজ্জল আলো তৈরী হয়। তিমির তেলের চুড়ান্ত বন্ধ হয় ১৮৫৯ সালে যখন অপরিশোধিত তেল আবিস্কার হয়। ১৮৬৮ এর দশকের গোড়ার দিকে বড় বড় শহরগুলিতে স্ট্রিট লাইট জ্বালানোর জন্য গ্যাস ব্যবহৃত হত এবং এটি যথেষ্ট অর্থনৈতিক ছিল যা সে সময় কয়েকটি বাণিজ্যিক ভবন এবং ধনী ব্যক্তিদের ঘরে ব্যবহৃত হত। ১৮৭৯ সালে টমাস আলভা এডিসন যখন ইনক্যানডিসেন্ট বাতি আবিষ্কার করে বিপুলাকারে উৎপাদন শুরুকরেন তখন থেকেই লাইটিং শিল্পের সূচনা হয়।

১৮৮০ এর দশকে বৈদ্যুতিক আলো প্রবর্তনের সাথে সাথে গৃহ এবং আউটডোর আলোক সজ্জার জন্য বাল্ব ভিত্তিক ইউটিলিটিগুলি অনুসরন করে।সময়ের সাথে সাথে বৈদ্যুতিক আলো পৃথিবীর প্রায় সব দেশগুলিতে সর্বব্যাপী হয়ে উঠে। আলোর কারনে রাতে আর ও ক্রিয়াকলাপ সম্ভব হয়েছে ।

আলো বা আলোকসজ্জা ব্যবহারিক বা নান্দনিক প্রভাব অর্জনের জন্য আলোর ইচ্ছাকৃত ব্যবহার। লাইটিং এর উৎস দুই ধরনের হতে পারে। প্রাকৃতিক অর্থাৎ ন্যাচারাল এবং আটিফিশাল অর্থাৎ কৃত্রিম। সঠিক আলো যে কোনো কাজের কার্যকারিতা বাড়িয়ে তুলতে পারে, কিছু কিছু ক্ষেত্রে কোন অঞ্চলের চেহারা উন্নত করতে পারে। আলো যে কোনো পেশাজীবীদের উপর ইতিবাচক মানসিক প্রভাব ফেলতে পারে।

২.৬.২ ন্যাচারাল লাইটিং বা ডে লাইটিং:

প্রতিটি স্থাপত্যের মাঝেই যেন সঠিকরুপে আলো ও বাতাস প্রবেশ করতে পারে সেভাবেই ডিজাইন করা উচিত। তিটি আসবাবপত্রে আলো পড়বে এটাই হচ্ছে ন্যাচারাল লাইটিং বা ডে লাইটিং ।

২.৬.৩ আর্টিফিশিয়াল লাইটিং Artifical Lighting

আলো যেখানে পৌঁছাবে না, সেখানেই কেবল আর্টিফিশিয়াল লাইটিং মাধ্যমে আলোকসজ্জা নান্দনিক প্রভাব অর্জনের জন্য আলোর ইচ্ছাকৃত ব্যবহার পদ্ধতিই হচ্ছে আর্টিফিশিয়াল লাইটিং। বর্তমান যুগে লাইটের ক্ষেত্রে কোয়ালিটি এবং ইফিসিয়েন্সি যেমনঃ কম শক্তি ব্যয়ে অধিক আলো এবং দীর্ঘস্থায়ী সেবার বিষয়টি বিবেচনা করা হয়ে থাকে।

২.৬.৪ লাইটিং পদ্ধতি (Lighting System):

আলো বন্টন করিবার জন্য আলোর ইউনিটগুলি সাধারনত ব্যবহার হইয়া থাকে।

২০২৫

ডাইরেক্ট লাইটিং (Direct Lighting): প্রতিটি বাতির ক্ষেত্রে ইউনিটটি ৯০%-১০০% আলো নিচের দিকে প্রবাহিত করিয়া থাকে।

সেমি ডাইরেক্ট লাইটিং (Semi Direct Lighting): প্রতিটি বাতির ক্ষেত্রে ৬০%-৯০% আলো নিচের দিকে প্রবাহিত করিয়া বাকি উপরের দিকে প্রবাহিত করিয়া থাকে।

জেনারেল লাইটিং (General Lighting): প্রতিটি বাতির ক্ষেত্রে সকল দিকে সমানভাবে আলোকিত করিয়া থাকে।

সেমি ইনডাইরেক্ট লাইটিং (Semi Indirect Lighting): প্রতিটি বাতির ক্ষেত্রে ১০%-৪০% আলো নিচের দিকে প্রবাহিত করিয়া বাকি আলো ছাদের দিকে প্রবাহিত করিয়া থাকে।

ইনডাইরেক্ট লাইটিং (Indirect Lighting): প্রতিটি বাতির ক্ষেত্রে ৯০%-১০০% আলো উপরের দিকে প্রবাহিত করিয়া থাকে। ইহা প্রধানত ডেককোরেশন কাজের উদ্দেশ্যে ব্যবহার হইয়া থাকে



Direct Lighting



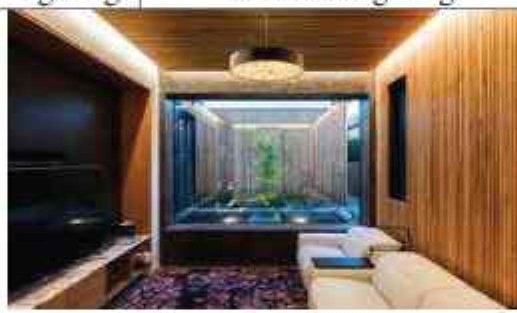
Semi Direct Lighting



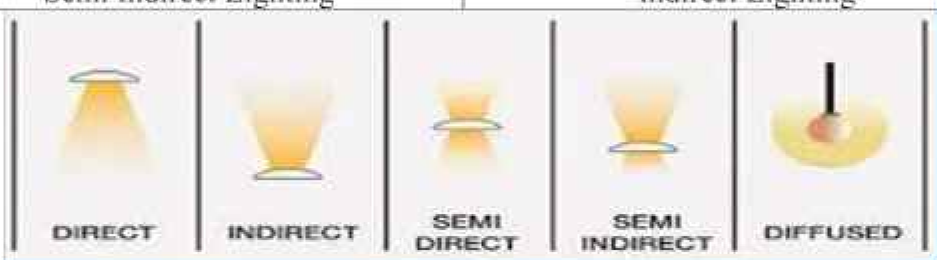
General Lighting



Semi Indirect Lighting



Indirect Lighting

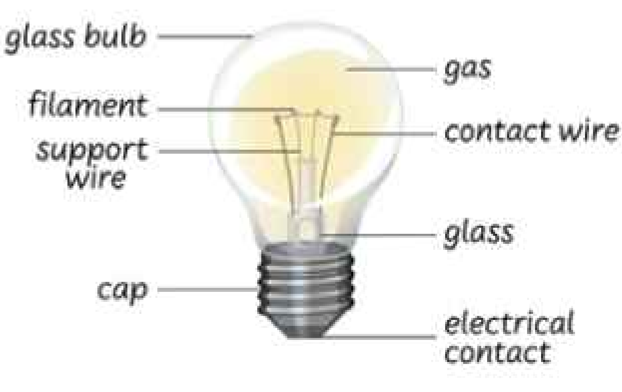


চিত্র- ৩.৮ বিভিন্ন ধরনের Lighting System

২০২৫

২.৭ বৈদ্যুতিক ল্যাম্প (বাতি) :

বৈদ্যুতিক ল্যাম্প বা বাতি বৈদ্যুতিক শক্তিকে আলোক শক্তিতে রূপান্তর করে । ফলে আমরা বৈদ্যুতিক বাতির সাহায্যে অন্ধকার জায়গাকে আলোকিত করতে পারি এবং ঐ জায়গায় আমরা আমাদের দৈনন্দিন কাজকর্ম করতে পারি। সুতরাং বৈদ্যুতিক বাতির প্রধান কাজ হলো বাড়িঘর, অফিস-আদালত, শিল্প প্রতিষ্ঠান, বাগান বা রাস্তাঘাট প্রভৃতি স্থান আলোকিত করা ।



চিত্র- ৩.৯ লাইটের বিভিন্ন অংশ

২.৭.১। বৈদ্যুতিক বাতির শ্রেণিবিভাগ :

বৈদ্যুতিক বাতিকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

(ক) ফিলামেন্ট ল্যাম্প ।

(খ) আর্ক ল্যাম্প ।

(গ) গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প ।

(ঘ) এনার্জি সেভিং বাল্ব ও

(ঙ) এল.ই.ডি. বাল্ব।

(ক) ফিলামেন্ট ল্যাম্প: এই ধরনের ল্যাম্পে একটি কাচের বাল্বের ভিতরে তার বা ফিলামেন্ট থাকে এবং এই তার বা ফিলামেন্টের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হয়। কারেন্ট প্রবাহিত হওয়ার ফলে ফিলামেন্ট গরম হয়ে সাদা হয়ে উঠে, আর তা থেকে আলোক রশ্মি বের হয়। ফিলামেন্ট থেকে আলো বের হয় বলে এই ল্যাম্পকে ফিলামেন্ট ল্যাম্প বলে। ফিলামেন্ট ল্যাম্প আবার চার প্রকার। যথা-

(১) কার্বন ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এই ল্যাম্পে কার্বন দিয়ে তৈরি ফিলামেন্ট ব্যবহৃত হয়। এই বাতির আলো ঠিক সাদা হয় না, কিছুটা হলুদ বর্ণের হয় এবং এর আলো কাঁপে।

(২) ভ্যাকুয়াম মেটাল ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এই ল্যাম্পে টাংস্টেনের তৈরি ফিলামেন্ট ব্যবহৃত হয়। এই ল্যাম্প থেকে কার্বন ল্যাম্প অপেক্ষা বেশি আলো নির্গত হয় এবং আলো কাঁপে না। সাধারণত ১৫ এবং ২৫ ওয়াটের ল্যাম্পগুলি এই ধরনের হয়ে থাকে।

(৩) গ্যাস ভরা কুন্ডলিত ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এ ধরনের ল্যাম্পে কাচের বাল্বটি বায়ুশূন্য হয় না। এতে নাইট্রোজেন, আর্গন, ক্রিপটন প্রভৃতি নিষক্রিয় গ্যাস ভর্তি থাকে। এখানে ফিলামেন্ট হিসাবে টাংস্টেন এর কুন্ডলী ব্যবহার করা হয়।

(৪) গ্যাসভরা কুন্ডলিত কন্ডলী ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এতে ধাতুর ফিলামেন্টের কুন্ডলীকে দ্বিতীয়বার কুন্ডলী করা হয়। এ বাতিতে ফিলামেন্টের তার খুব কাছাকাছি থাকে বলে বেশি উত্তপ্ত এবং অন্যান্য বাতির তুলনায় ১৫% থেকে ২০% বেশি আলো দেয়। সাধারণত ২৫ ওয়াটের উপরে বেশি ওয়াটের জন্য এ বাতি প্রযোজ্য।

(খ) আর্ক ল্যাম্প: আর্ক ল্যাম্পের ওয়াটেজ এত বেশি যে ঘরের ভিতরে এটা ব্যবহার করা যায় না। এ ল্যাম্প সাধারণত সার্চ লাইট, সিনেমা প্রজেক্টর এবং ম্যাজিক লাইট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

(খ) আর্কল্যাম্প: দুইটি কার্বন ইলেকট্রোড এর মাঝে ইলেকট্রিক আর্কের মাধ্যমে আলো উৎপাদন করে থাকে । প্রজেকশন কাজে এই লাইট ব্যবহৃত হয়।

(গ) গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প : এই ল্যাম্পে গ্যাস হিসাবে সাধারণত সোডিয়াম বা হিলিয়াম, ক্রিপটন, জেনন প্রভৃতি ব্যবহৃত হয়। এর চাপ বায়ুর চাপের তুলনায় খুব কম থাকে। সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্প, মার্কারি ভেপার ল্যাম্প এই ল্যাম্পের অন্তর্ভুক্ত । র্মাকারি ভেপার ল্যাম্প আবার তিন প্রকার। যথা: (iiii) এমএ টাইপ (ii) এমএটি টাইপ এবং (iii) এমবি টাইপ । তাছাড়া হট ক্যাথোড ল্যাম্প, কোল্ড ক্যাথোড ল্যাম্প, নিয়ন ল্যাম্প ও ফ্লোরেসেন্ট ল্যাম্প ও এর্নাজি ল্যাম্প নামে বিশেষ ধরনের ল্যাম্প আছে ।

(ঘ) এনার্জি সেভিং বাল্ব CFL ও এলইডি বাল্ব:

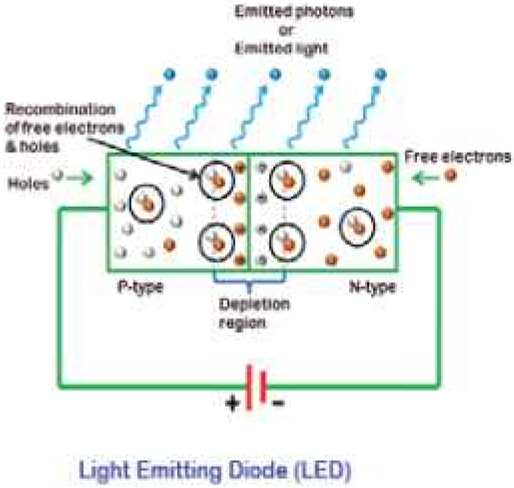
এনার্জি সেভিং বাল্ব : যে সকল বৈদ্যুতিক বাতি অন্য বাতির তুলনায় কম বিদ্যুৎ খরচ করে বেশি আলো প্রদান করে তাকে বিদ্যুৎ সাশ্রয়ী বাতি বা এনার্জির সেভিং ল্যাম্প বলে। বিদ্যুৎ সাশ্রয়ী বাতি বা এনার্জি সেভিং বাল্ব মূলত,ঘনীভূত গ্যাস ভর্তি একটি কাচের নল।

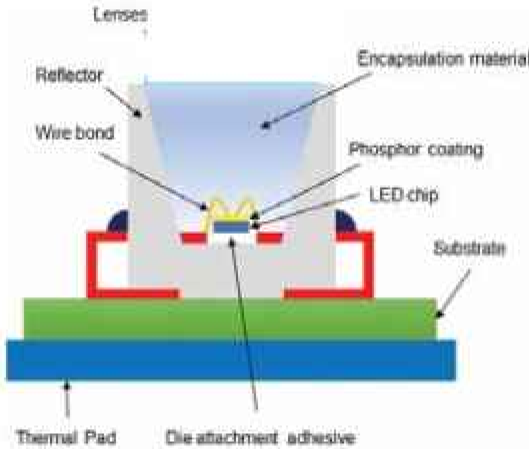
এই কাচের নল আলোর বিকিরণ গ্রহনকরত, তাকে আবার আলোরুপে ফিরিয়ে দেয়। এই কারণে কাচের নলটি যেপরিমাণ আলো উৎপন্ন করে তার চেয়ে কয়েকগুন বেশি আলো পাওয়া যায়। কাচের নলটির মধ্যে ইলেকট্রনিক ব্যালাস্ট এবং নলটি পারদ বাস্পে পূর্ণ থাকে।



চিত্র-৩.১০ বিভিন্ন ধরনের এনার্জি সেভিং বাল্ব

(ঙ) এলইডি বাল্ব: আলোকে নিঃসারী ডায়োড বা লাইট-এমিটিং ডায়োড (ইংরেজি: Light-Emitting Diode অথবা LED) ইলেকট্রনিক্স ক্ষেত্রে বহুল ব্যবহৃত একটি অর্ধপরিবাহী ডায়োড। এল.ই.ডি. এমন একটি অর্ধপরিবাহী যন্ত্রাংশ যা কিনা আলোও বিকরণ করে তড়িৎ শক্তিকে রূপান্তরের মাধ্যমে।

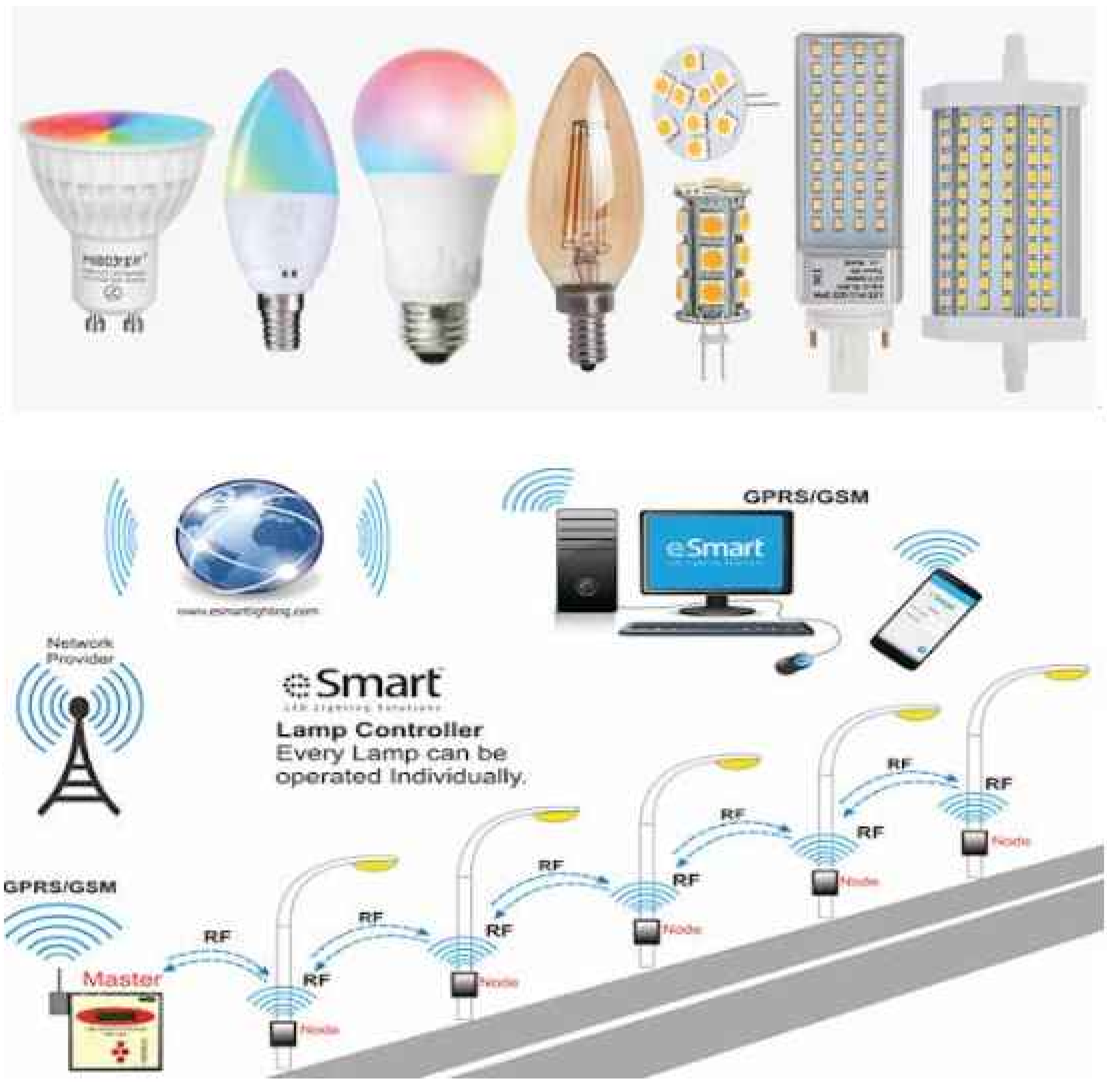






চিত্রঃ এলইডি এর মৌলিক গঠন ও বিভিন্ন অংশ

২০২৫

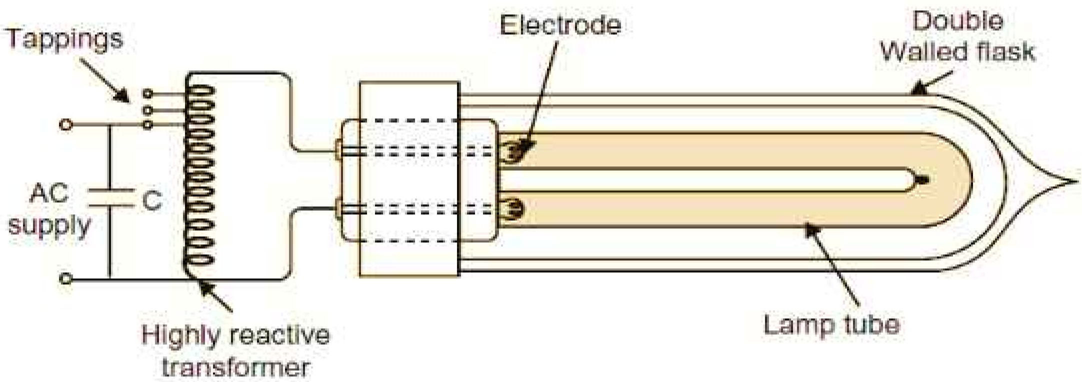


চিত্র-৩.১১ বিভিন্ন প্রকার এলইডি বাল্ব ও স্মার্ট লাইটিং সিস্টেম

২.৭.২। সোডিয়াম ভেপার ও মার্কারি ভেপার ল্যাম্পের কাজ

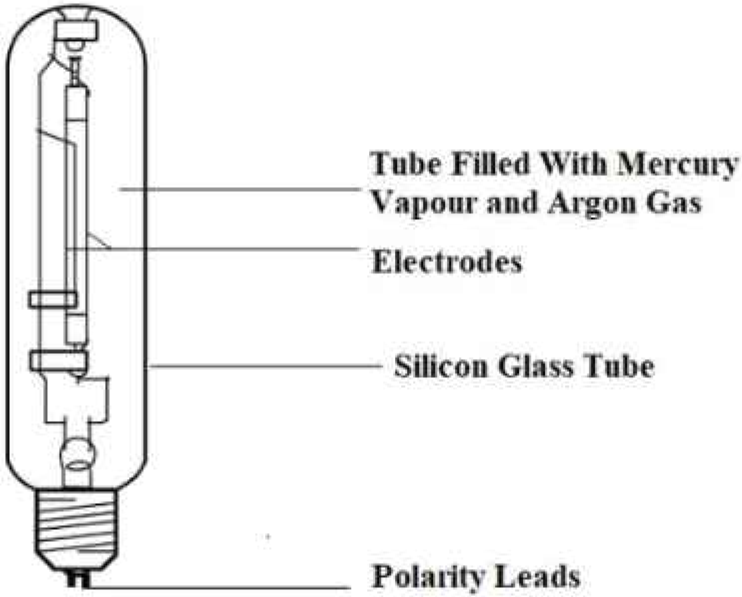
এতে একটি শক্ত কাচের নল 'U' আকৃতিতে বাঁকানো থাকে এবং তাতে কিছু সোডিয়াম ও নিয়ন গ্যাস ভরা থাকে। নলের দুই মুখে টাংস্টেন ফিলামেন্ট এর দুইটা ইলেকট্রোড থাকে। সম্পূর্ণ ল্যাম্পটি একটি বায়ুশূন্য স্বচ্ছ কাচের ফ্লাস্কের মধ্যে ঢোকানো থাকে। একটি সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্প ও তার কানেকশন নিচের চিত্রে দেখানো হলো। এই ল্যাম্প স্টার্ট করার সময় স্বাভাবিক ভোল্টেজের প্রায় দ্বিগুণ ভোল্টেজ দরকার হয়। স্টেপ আপ ট্রান্সফরমারের সাহায্যে সেই অতিরিক্ত ভোল্টেজ পাওয়া যায়। ল্যাম্পের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহ শুরু হলে

ঐ বর্ধিত ভোল্টেজ আস্তে আস্তে কমে স্বাভাবিক ভোল্টেজে আসে। যখন ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হয় তখন প্রথমে নিয়ন গ্যাস প্রদীপ্ত হয়ে ফিকে লাল রং দেয়। তারপর সোডিয়াম বাষ্পের আয়নীকরণ শুরু হয়ে গেলে ল্যাম্প থেকে বিভিন্ন আভাযুক্ত হলুদ আলো নির্গত হতে থাকে। ল্যাম্পের স্বাভাবিক উজ্জ্বলতা আসতে ১৫ থেকে ২০ মিনিট সময় লাগে। এই ল্যাম্পের সাইজ সাধারণত ৪৫, ৬০, ৮৫ এবং ১০০ ওয়াটের হয়ে থাকে।





চিত্র- ৩.১২ সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্প







চিত্র- ৩.১৩ মার্কারি ভেপার ল্যাম্প

মার্কারি ভেপার ল্যাম্প: মার্কারি ভেপার ল্যাম্প আবার তিন প্রকার। যথা:

(ক) এমএ টাইপ; (২) এমএটি টাইপ এবং (৩) এমবি টাইপ

এখানে এমএ টাইপ মার্কারি ভেপার ল্যাম্পের বর্ণনা দেওয়া হলো-

২০২৫

এই ল্যাম্পে একটি কাঁচের ভাল্বের ভিতরে আর একটি শক্ত কাচের ভাল্ব থাকে। ভিতরে পারদ ও আর্গন গ্যাস থাকে এবং তার দুই প্রান্তে টাংস্টেন তারের দুইটি ইলেকট্রোড থাকে। উপরের ইলেকট্রোডের পাশে আর একটি সহায়ক ইলেকট্রোড ব্যবহার করা হয় । সহায়ক ইলেকট্রোডটি একটি উচ্চমানের রোধের মাধ্যমে নিচের ইলেকট্রোডের সাথে সংযোগ করা থাকে। এমএ টাইপ ল্যাম্প ও তার সংযোগ নিচের চিত্রে দেখানো হলো।

উপযুক্ত ভোল্টেজ প্রয়োগ করা হলে উপরের প্রধান ইলেকট্রোড এবং সহায়ক ইলেকট্রোডের মধ্যে এর মাধ্যমে প্রথমে আর্গন গ্যাসের মাধ্যমে ইলেকট্রিক ডিসচার্জ শুরু হয়। পরে ঐ ইলেকট্রিক ডিসচার্জ দিক পরিবর্তন করে প্রধান ইলেকট্রোডের দিকে হয়। ইলেকট্রোড দুইটি উত্তপ্ত হলে পারদ বাষ্পে পরিণত হয় এবং ভিতরে উচ্চ চাপের সৃষ্টি হয়। তখন আলোক স্তম্ভটি উজ্জ্বল থেকে উজ্জ্বলতর হতে থাকে। এই বাতির স্বাভাবিক উজ্জ্বলতা আসতে ১ থেকে ৪ মিনিট সময় লাগে। এই ল্যাম্প সাধারণত ২৫০ ওয়াট এবং ৪০০ ওয়াটের হয়ে থাকে। এই ল্যাম্প থেকে সবুজের আভাযুক্ত নীল রংয়ের আলো পাওয়া যায়।

২.৭.৩ বিভিন্ন প্রকার ল্যাম্পের ব্যবহার

বিভিন্ন প্রকার ল্যাম্পের ব্যবহার নিম্নে আলোচনা করা হলো :

ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এই ল্যাম্প সাধারণত বাসাবাড়িতে ব্যবহৃত হয়।

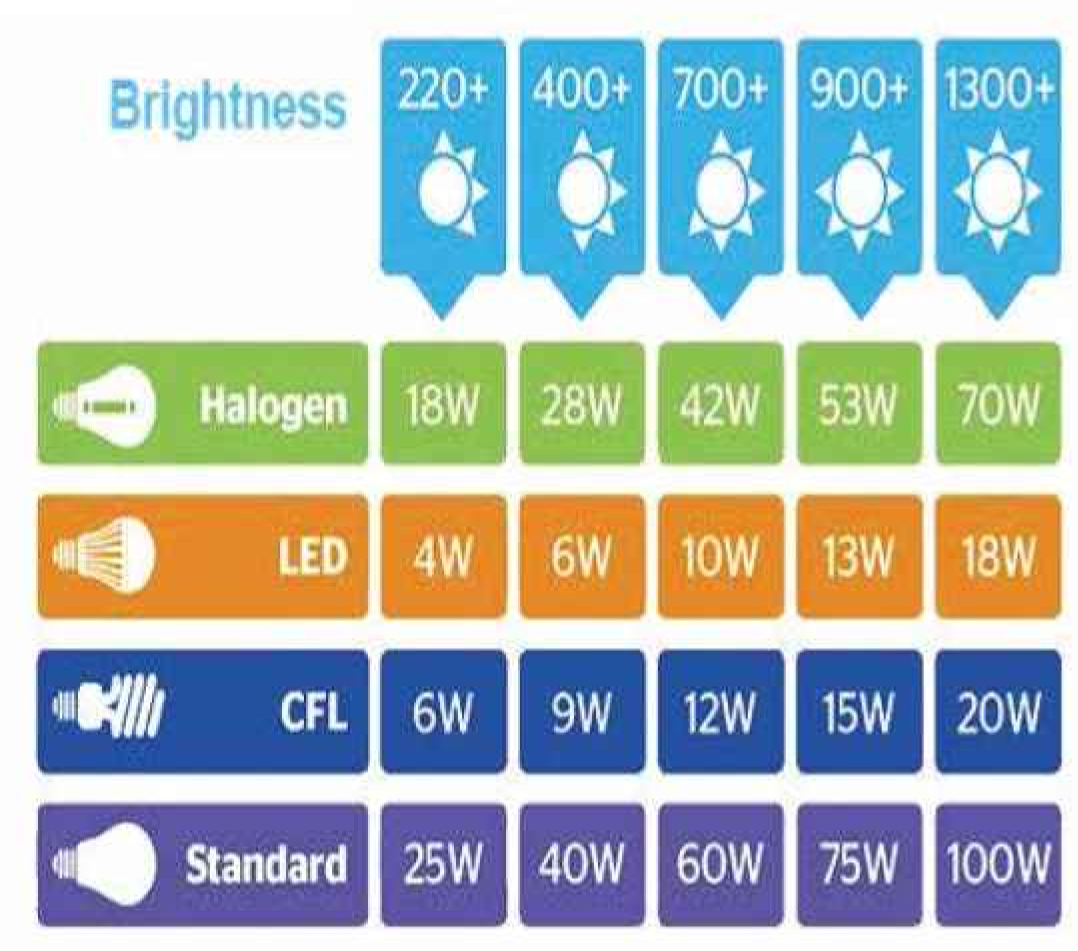
কার্বন ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এই ল্যাম্পের আলো ঠিক সাদা নয় । এ ল্যাম্প বাসাবাড়িতে ব্যবহৃত হয় না। তবে ব্যাটারি চার্জিং এর সময়ে রোধ হিসাবে ব্যবহার করা যায় ।

ভ্যাকুয়াম মেটাল ফিলামেন্ট ল্যাম্প : এ ল্যাম্প বেশিদিন টেকসই হয় না এবং খুব অল্প ওয়াটের হয়ে থাকে। তাই যেখানে ১৫ থেকে ২৫ ওয়াটের বাতির প্রয়োজন, সেখানে এই বাতি ব্যবহৃত হয়।

গ্যাস ভরা কুন্ডলিত ফিলামেন্ট ল্যাম্প : যেখানে ২৫ এর বেশি ওয়াটের বাতি প্রয়োজন সেখানে এ বাতি ব্যবহৃত হয়।

আর্ক ল্যাম্প :আর্ক ল্যাম্পের ওয়াটেজ এত বেশি যে ঘরের ভিতরে এটা ব্যবহার করা যায় না। এ ল্যাম্প সাধারণত সার্চ লাইট, সিনেমা প্রজেক্টর এবং ম্যাজিক লাইট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প : রাস্তা, রেল ইয়ার্ড, বন্দর, বিভিন্ন শিল্পাঞ্চল, কোনো উন্মুক্ত স্থান প্রভৃতি আলোকিত করতে গ্যাস ডিসচার্জ ল্যাম্প ব্যবহৃত হয়।



চিত্র- ২.১৪ বিভিন্ন প্রকার এলইডি বাল্ব ,এনার্জি বাল্ব ও সাধারণ বাল্ব ক্ষমতার তুলনা

২.৭.৪ বিভিন্ন প্রকার ল্যাম্পের লুমেন

বিভিন্ন প্রকার ল্যাম্পের লুমেন/ আলোক রশ্মির তালিকা:

ল্যাম্প	ওয়াট	২৩০ ভোল্ট সাপ্লাইয়ে গড় পড়তা লিউমেন	কার্যকাল ঘন্টা
ইনক্যানডিসেন্ট ল্যাম্প	২	২২০	১০০০
	৪০	৪২৫	"
	৬০	৭২০	"
	১০০	১৩৮০	"
	১৫০	২০৮০	"
	২০০	২৯২০	"

	৩০০	৪৭০০	"
	৫০০	৮৩০০	"
	১০০০	১৮৬০	-
ফ্লুরেসেন্ট ল্যাম্প	২০	৯৭০	৫, ০০০ - ১০,০০০
	৪০	২৪৪০	
	৬৫/৮০	৪০০০	
সোডিয়াম ভেপার ল্যাম্প	৪৫	২৭০০	৯০০০
	৬০	৩৯০০	"
	৮৫	৬০০০	"
	১০০	৭৫০০	"
মার্কারি ভেপার ল্যাম্প	৮০	৩৫০০	৯০০০
	১২৫	৬২৫০	"
	২৫০	১৩৫০০	"
	৪০০	২৩০০০	"
	১০০০	৬০০০০	"
হ্যালোজেন ল্যাম্প	১০০০	২৫০০০	৯০০০

২.৮ ইলুমিনেশন:

আলোর সাহায্যে কোনো স্থান উদ্ভাসিত বা আলোকিত হল। এই আলো বিভিন্ন উপায়ে পাওয়া যায়। যেমন সূর্যের আলো, বজ্রপাতের দ্বারা সৃষ্ট আলো, বাতির আলো ইত্যাদি। বাতি বা ল্যাম্পের সাহায্যে বসতবাড়ি, অফিস-আদালত, কলকারখানা, রাস্তাঘাট ইত্যাদি স্থান আলোকিত করাকে উদ্ভাসন বা ইলুমিনেশন বলে।

২.৮.১ ইলুমিনেশন সম্পর্কিত কয়েকটি তথ্যঃ

(ক) ক্যান্ডেল পাওয়ার : ক্যান্ডেল পাওয়ার বলতে কোনো নির্দিষ্ট দিকে নির্গত আলোকরশ্মির তীব্রতাকে বোঝায়।

(খ) রশ্মিরেখা (Luminous flux) : কোনো আলোদায়ক বস্তু থেকে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ আলোক শক্তির বিকিরণ হয়, তাকে রশ্মিরেখা বা লুমিনাস ফ্লাক্স বলে।

(গ) লিউমেন : লিউমেন হচ্ছে আলোক রশ্মিরেখা পরিমাপের একক। কোনো আলোদায়ক বস্তু থেকে নির্গত আলোক রশ্মিরেখাকে লিউমেন এককে প্রকাশ করা হয়। এক ক্যান্ডেল পাওয়ার শক্তি বিশিষ্ট ল্যাম্প থেকে ৪ π (পাই) বা ১২.৫৭ লিউমেন আলোক রশ্মিরেখা নির্গত হয়।

(ঘ) উজ্জ্বলতা : কোনো আলোক উৎসের একক ক্ষেত্রফল থেকে কোনো নির্দিষ্ট দিকে লম্বভাবে যে পরিমাণ আলোক রশ্মিরেখা নির্গত হয় তা দ্বারা ইহার উজ্জ্বলতা বোঝায়।

২.৮.২ ইলুমিনেশনের একক:

কোনো স্থানের প্রতি একক ক্ষেত্রফলে যে পরিমাণ আলোক রশ্মিরেখা পাওয়া যায়, তাকেই ঐ স্থানের ইলুমিনেশন বা উদ্ভাশন বলা হয়। সুতরাং ইলুমিনেশনের একক হচ্ছে লিউমেন/বর্গফুট বা লিউমেন/বর্গমিটার। এক বর্গফুট ক্ষেত্রফলে যখন এক লিউমেন আলোকরশ্মি পড়ে তখন তাকে এক লিউমেন/বর্গফুট বা সংক্ষেপে ১ ফুট ক্যান্ডেল উদ্ভাসন বলে।

অনুরুপভাবে, এক বর্গমিটার ক্ষেত্রফলে যখন এক লিউমেন আলোকরশ্মি পড়ে তখন তাকে এক লিউমেন /বর্গমিটার বা সংক্ষেপে ১ মিটার ক্যান্ডেল উদ্ভাসন বলে।

বিল্ডিং এর কক্ষগুলি আলোকিত করার জন্য বিভিন্ন বাতির ক্ষমতা ওয়াটে দেওয়া হলো

স্থান	ওয়াট(প্রায়)	স্থান	ওয়াট(প্রায়)
প্রবেশপথ	২৫	খেলাধুলার কক্ষ	৪০ ফ্লোরোসেন্ট
শয়ন কক্ষ	৬০	রান্না ঘর	৪০-৬০ ফ্লোরোসেন্ট
ডাইনিং কক্ষ	২৫	লন্ড্রী	৪০ ফ্লোরোসেন্ট
ড্রেসিং টেবিল	৪০	গোসলখানা	২৫
গোসলখানা (আয়না)	৬০	সিঁড়িঘর	২৫
সেলাইকক্ষ	১০০	গ্যারেজ	২৫
রিডিং রুম	৬০		

২.৮.৩ স্থানভেদে ইলুমিনেশনের পরিমাণের প্রয়োজনীয়তা

সকল স্থানে সমান আলোর প্রয়োজন হয় না। স্থানভেদে ইলুমিনেশনের তালিকা নিচে দেখানো হলো :

স্থান		লিউমেন (বর্গমিটার)	স্থান		লিউমেন (বর্গমিটারে)
বাসাবাড়ি	বেডরুম (শয়নকক্ষ)	৫০	অফিস আদালত	টাইপ করা এবং হিসাবের কাজ	২২৫
	বাথরুম (স্নানঘর)	৮০		সাধারন ঘর	৫০
	রান্নাঘর	৮০		সিঁড়ি ও বারান্দা	১৫০
	পড়ার ঘর	১৫০		নকশাদি অঙ্কনের জন্য নির্দিষ্ট কক্ষ	১৫০
	সেলাইয়ের কাজ	২৫০		নকশাঙ্কনের বোর্ডের উপর	৩০০
হাসপাতাল	ল্যাবরেটরি	২০০	কাঁচের কারখানা	ফার্নেস ঘর	৫০
	অস্ত্রোপচারের জন্য নির্দিষ্ট কক্ষ	৩৫০		কাচ গলিয়ে জিনিসপত্র তৈরী	১০০
	অস্ত্রোপচারের টেবিল	৩৫০০		কাচের সূক্ষ ঘষা কাজ কাচ কাটার কাজ	২০০
	ওয়ার্ড	৩০		কাচ কাটার কাজ	৫০০
	ওয়েটিং রুম	৭০	রাসায়নিক কাজ		৮০
কারখানায় যন্ত্রাংশ সমূহ জোড়া	বিশেষ ধরনের কাজ	৭০	কারখানায় যন্ত্রাংশ সমূহ জোড়া লওয়ার জন্য নর্দিষ্টি	বিশেষ ধরনের কাজ	১০০
	সাধারণ কাজ	১০০		সাধারণ কাজ	২০০
	মাঝারি ধরনের কাজ	১০০		মাঝারি ধরনের কাজ	২০০
	ছোটো ছোটো	২০০		সূক্ষ্ম কাজ	৪০০

দওয়ার জন্য নর্দিষ্টি কক্ষ) অ্যাসেম্বলি শপঃ	যন্ত্রপাতির কাজ		কক্ষ) মেশিন ও ফিটিং শপঃ		
	অতি সূক্ষ্ম কাজ	১০০০		অতি সূক্ষ্ম কাজ	৮০০

স্থান		লিউমেন (বর্গমিটারে)	স্থান		লিউমেন (বর্গমিটারে)
কারখানার যন্ত্রাংশ সমূহ জোড়া দওয়ার জন্য নর্দিষ্টি কক্ষ) কার্পেন্টার শপ:	সূত্রধরের সাধারণ কাজ।	৮০	বিদ্যালয়	শ্রেণিকক্ষ	১৫০
	সূত্রধরের সূক্ষ্ম কাজ	১৫০		চিত্রাঙ্কন	২০০
ঢালাইয়ের কারখানা	সাধারণ কাজ	১০০		ল্যাবরেটরি	১৫০
	সূক্ষ্ম কাজ	১৫০		বক্তৃতা মঞ্চ	১০০
রাস্তার বাতি		২-১০		লাইব্রেরি	১৫০
ফেরিঘাট,		২৫	হোটেল	বেডরুম	৬০
রেলওয়ে ইয়ার্ড		২-৮		খাওয়ার ঘর	৮০
ছাপাখানার কম্পোজ ঘর।/ ঘড়ি মেরামতের কারখানা		৩০০			

৯.২ ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট (Event management)ঃ

শাব্দিক অর্থে ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট বলতে অনুষ্ঠান আয়োজন বুঝায়। কোনো অনুষ্ঠান বা কোনো আয়োজন সম্পন্ন করতে সার্বিক কার্যক্রমিক সুষ্ঠু ও সুন্দরভাবে পরিচালনা করাই হচ্ছে ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট।

২.৯.১ ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট সেবাসমুহ:

গায়ে হলুদ, বৌভাত, বিবাহবার্ষিকী, জন্মদিন, সুন্নতে খাৎনা, কনসার্ট, সাংস্কৃতিক অনুষ্ঠান কর্পোরেট অনুষ্ঠান, মেলা, প্রদর্শনী, ফ্যাশন শো, অফিসিয়াল মিটিং, সেমিনার, সমাবর্তন, এবং পিকনিকসহ ছোট-বড় সব ধরনের অনুষ্ঠান। এ ছাড়া ভেন্যু নির্বাচন, খাবার, পরিবহন, কাটারিং, সাউন্ড সিস্টেম, লাইটিং, পোস্টারিং , ব্যানার, ফুল, মিডিয়া কভারেজ, বিজ্ঞাপন, আমন্ত্রণপত্র ছাপানো, আমন্ত্রণ জানানো, ডেকোরেশন, অতিথিদের অভ্যর্থনা জানানো, অনুষ্ঠান উপস্থাপনা , বিশেষজ্ঞ ডক্টর সেবা, ডায়াগনিষ্টিক সার্ভিস, এ্যাম্বুলেন্স সেবা, বাড়ী ও অফিস মালামাল স্থানান্তর ও সাজানো, অনলাইনে পণ্য ক্রয়ের পেমেন্ট ও প্রোডাক্ট ডেলিভারী সেবা, জমি ক্রয়, বিল্ডিং নির্মাণ ও অন্যান্য সকল প্রকার আয়োজনের ব্যবস্থা।



চিত্র-৩.১৫ ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট সেবাসমুহ

২.৯.২ ইভেন্ট ম্যানেজারের কাজ:

পরিকল্পনা করার দক্ষতা;

বাজেট তৈরির দক্ষতা:

প্রয়োজনীয় সামগ্রী সংগ্রহের ব্যবস্থা করা;

প্রয়োজনীয় কর্মী নিয়োগ ও তাদের দায়িত্ব ঠিক করা ;

যোগাযোগের দক্ষতা;

দল পরিচালনা করার দক্ষতা;

সময় ব্যবস্থাপনা ;

পরিশ্রম করার মানসিকতা ও সামর্থ্য।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। টমাস আলভা এডিসন কখন ইনক্যানডিসেন্ট বাতি আবিষ্কার করেন ?

২। শূন্যস্থনে আলোর বেগ প্রতি সেকেন্ডে কত মিটার ও কত কিলোমিটার ?

৩। লাইটিং পদ্ধতি কয়টি?

৪। ইলুমিনেশনের একক কী?

৫। ইনডাইরেক্ট লাইটিং (Indirect Lighting) কোথায় ব্যবহার হয়।

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। বৈদ্যুতিক বাতির কাজ কী?

২। আর্টিফিশিয়াল লাইটিং (Artifical Lighting) কী?

৩। মানুষের উপর আলোর প্রভাবের সংক্ষিপ্ত বিবরণ।

৪। ইভেন্ট ম্যানেজমেন্টের ৫টি সেবাসমুহ নাম লিখ।

৫। ইলুমিনেশন বলতে কি বুঝায়।

রচনামুলক উত্তর প্রশ্ন

১। বৈদ্যুতিক বাতি কত প্রকার ও কী কী? ৫টি বৈদ্যুতিক বাতির ব্যবহার উল্লেখ করো।

২। ইভেন্ট ম্যানেজারের প্রধান কাজসমুহ কিকি?

৩। লাইটিং ও বর্ণালি বলতে কি বুঝায়।

৪। ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট (Event management) কি মূল্যায়ণ করো।

৫। এলইডি বাতি সিএফএল বাতি এবং ইনক্যানডিসেন্ট বাতি ক্ষমতার তুলনা করো।

৬। একটি বিয়েবাড়ির গেইট আলোকসজ্জা করার জন্য ডিজাইন অংকন করে প্রয়োজনীয় মালামালের তালিকাসহ বাজেট তৈরী করো।



জবশীট (Job Sheet)

জব-১: বাড়ির বসার ঘর (Drawing Room) এর সিলিং এ ইন্টেরিয়র ডিজানের সাথে মিল রেখে একটি ঝাড়বাতি দুইটি সিলিং ফ্যান ১০টি এলইডি সিলিং স্পট লাইট এর ওয়্যারিং স্থাপন ।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- ✓ স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যাক্তিগত নিরাপত্তা(পিপিই) পোশাক পরিধান করব;
- ✓ প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করব;
- ✓ কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করব;
- ✓ লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী অবস্থান মার্ক করব;
- ✓ লে-আউট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী জংশন বক্সের অবস্থান মার্ক করব;
- ✓ স্পিরিট লেভেল ব্যবহার করে অ্যালাইনমেন্ট ঠিক করব;
- ✓ কাজ শেষে ওয়ার্কশপের নিয়ম অনুযায়ী কাজের স্থান পরিষ্কার করব;
- ✓ অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করব;
- ✓ কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করব।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE)

ক্র: নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডাড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সার্জিক্যাল মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Instruments Required)

ক্র: নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	এক্সটেনশন কর্ড, থ্রি-পিন সকেট, ১০ মিটার	২৫০V, ২০A	০১টি
০২	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৩	স্প্রিট লেভেল	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৪	ফিলিপস স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৫	বলপিন হ্যামার	১৪ ইঞ্চি	০১টি
০৬	কোল্ড চিজেল	১০ ইঞ্চি	০১টি

০৭	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৮	মেজারিং টেপ	৫ মিটার	০১টি
০৯	রুলার স্কেল	৫ ফিট	০১টি
১০	ফল্ডেবল লেডার	১০ ফুট	০১টি
১১	পোকার	৬ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	পিভিসি পাইপ কাটার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Materials Required)

ক্র: নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ঝাড় বাতি	তিন কালার ২৫০টি পাথর সহ	০১টি
০২	সিলিং ফ্যান	৫৬ ইঞ্চি	০২ টি
০৩	এলইডি সিলিং স্পট লাইট	৫ ওয়াট	১০টি
০৪	পিভিসি ক্যাবল	১.৫ আর এম	২ কয়েল
০৫	সুইচ	এম কে ২৫০ ভোল্ট	১২ টি
০৬	পিভিসি কন্ডুইট	ওয়াটার গ্রেড, ১ ইঞ্চি, সাদা রং	০১টি
০৭	পিভিসি কন্ডুইট	ওয়াটার গ্রেড, ৩/৪ ইঞ্চি, সাদা রং	০৪টি
০৮	পিভিসি বেন্ড	ওয়াটার গ্রেড, ১ ইঞ্চি, সাদা রং	০২টি
০৯	পিভিসি বেন্ড	ওয়াটার গ্রেড, ৩/৪ ইঞ্চি, সাদা রং	০৩টি
১০	পিভিসি কন্ডুইট সকেট	ওয়াটার গ্রেড, ১ ইঞ্চি, সাদা রং	০৪টি
১১	২-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	১ ইঞ্চি	০৪টি
১২	৪-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	১ ইঞ্চি	০৪টি
১৩	২-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	১ ইঞ্চি, ৯০ ডিগ্রী	০২টি
১৪	২-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	৩/৪ ইঞ্চি	৫টি
১৫	৩-ওয়ে কন্ডুইট সার্কুলার বক্স	৩/৪ ইঞ্চি	০৩টি
১৬	মার্কিং টেপ	২ ইঞ্চি	০১টি
১৭	পিভিসি গ্লো	UPVC সলভেন্ট সিমেন্ট	৫০০ গ্রাম
১৮	হ্যাকস ব্লেড	১২ ইঞ্চি	০২ টি
১৯	ক্যাবল টাই	২৫০ মিমি	০১টি



ঝাড় বাতি

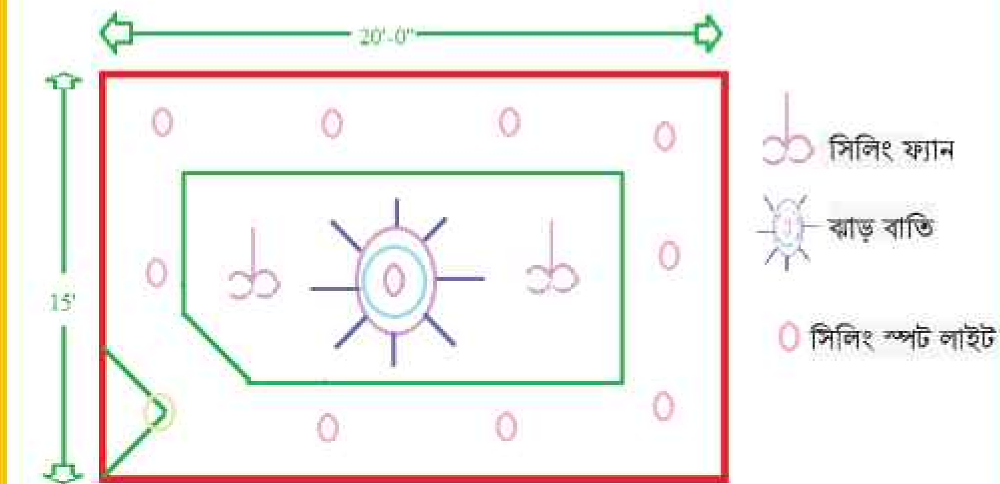


সিলিং ফ্যান

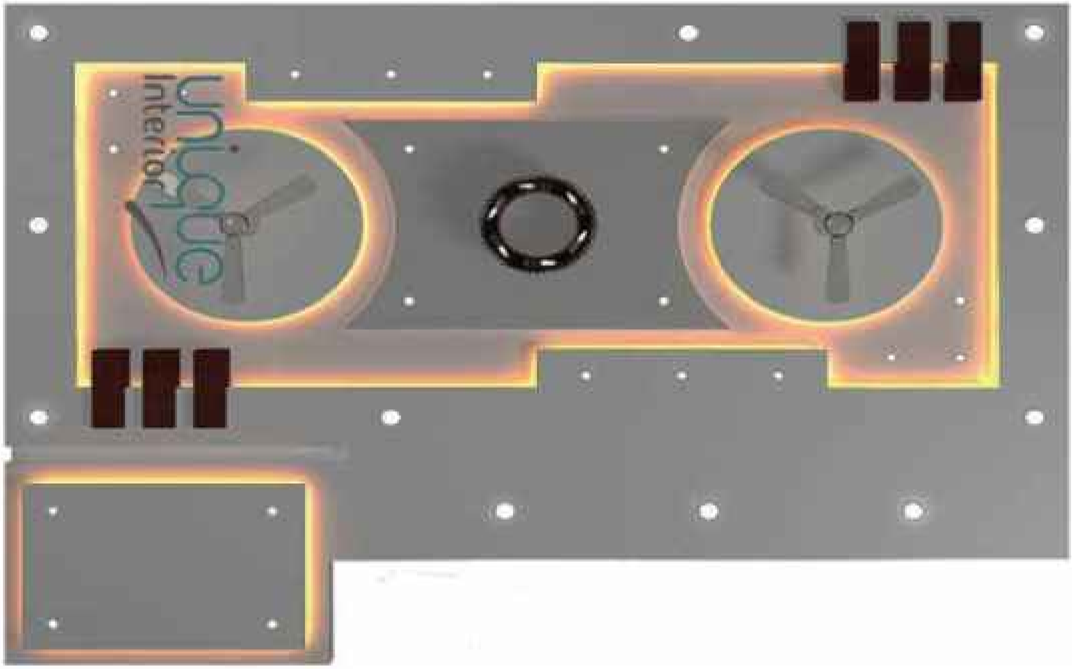


এলইডি সিলিং স্পট লাইট

চিত্র-২.১৬: বিভিন্ন ধরনের ইন্টিরিয়র সামগ্রী



চিত্র-৩.১৭ ইন্টেরিয়র (ইলেকট্রিক্যাল) ব্লক ডায়াগ্রাম



চিত্র-২.১৮ একটি ঝাড়বাতি দুইটি সিলিং ফ্যান ১০টি এলইডি সিলিং স্পট লাইট এর ওয়্যারিং স্থাপন।

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব;
- চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব;
- প্লান অনুসারে মাপ নিয়ে দাগ কেটে লে-আউট তৈরি করব;
- ড্রইং অনুসারে পাইপ বসাব হবে।
- সুইচ বোর্ড হতে বিভিন্ন লোডে পাইপ স্থাপন করব;
- পাইপ গুলিকে শক্ত করে তার অথবা ক্যাবল টাই দিয়ে আটকাব;
- পাইপের জুড়া গুলির সকেটে আটা দিয়ে লাগাব এবং টেপ দিয়ে পেচিয়ে দিব ;
- কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব;
- কাজ শেষে সমস্ত মালামাল স্টোরে জমা করব।

সতর্কতা (Precaution):

- কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব;
- নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী স্থাপন করব;
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব।

অর্জিত দক্ষতা: এ জবের মাধ্যমে বাসা বাড়ীর ড্রয়িং কক্ষের সিলিং এ ইন্টেরিয়র ডিজাইনের সাথে মিল রেখে একটি ঝাড়বাতি দুইটি সিলিং ফ্যান , ১০টি এলইডি সিলিং স্পট লাইট এর ওয়্যারিং স্থাপনের দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব-২: ইভেন্ট ম্যানেজমেন্টের মাধ্যমে বিয়ে বাড়ীর গেইটসহ বাউন্ডারি ওয়াল কে এলইডি ডেকোরেটিভ লাইট দ্বারা সজ্জিতকরণ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- স্বাস্থ্যবিধি মেনে ব্যক্তিগত নিরাপত্তা (পিপিই) পোশাক পরিধান করব;
- প্রয়োজন অনুযায়ী কাজের স্থান প্রস্তুত করব;
- কাজের প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস, ম্যাটেরিয়াল ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করব;
- চিহ্নিত জায়গায় লাইন স্থাপন করব;
- ডেকোরেটিভ এলইডি ল্যাম্প সকেট এর সাথে যুক্ত করব;
- কন্ট্রোলার দিয়ে বিভিন্ন কালার পরিবর্তন করব;
- কাজ শেষে কাজের স্থান পরিষ্কার করব;
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করব;
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করব।

প্রয়োজনীয় মালামাল (Materials Required):

ক্রমিক নং	মালামারের নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	Insulation tape	Green Color	05 Pcs
০২	Circuit Breaker	5A, 250V	05 Pcs
০৩	One way Switch	5A, 250V	05 Pcs
০৪	Three pin socket	5A, 250V	05 Pcs
০৫	DB Box	One way	02Pcs
০৬	1x1.5 sqmm BYA Cable(rm)	Red Color	10m
০৭	1x1.5 sqmm BYA Cable(rm)	Black Color	10m
০৮	1x1.5 sqmm BYA Cable(re)	Green Color.	10m
০৯	Decorative LED lamp	100pcs	10Nos



চিত্র: বিভিন্ন ধরনের LED ডেকুরেটিভ লাইট।



চিত্র-৩.১৯ বিয়ে বাড়ীর গেইটসহ বাউন্ডারি ওয়াল কে এলইডি ডেকোরেটিভ লাইট দ্বারা সজ্জিত করণের অংশ।

কাজের ধাপ (Working Procedure):

- ✓ প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে সংগ্রহ করব এবং পরিধান করব;
- ✓ চিত্র অনুযায়ী সমস্ত মালামাল এবং যন্ত্রপাতি সংগ্রহ করব;

- ✓ যে স্থানে আলোক সজ্জার কাজ হবে সে স্থান চিহ্নিত করব;
- ✓ প্লান অনুসারে মাপ নিয়ে দাগ কেটে লে-আউট তৈরি করব;
- ✓ নিকটস্থ ডিবি হতে পাওয়ার সংযোগ জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা করব;
- ✓ প্রয়োজনীয় স্থানে ডেকোরেটিভ এলইডি ল্যাম্প দ্বারা সুন্দরভাবে সজ্জিত করব:;
- ✓ সংযোগের স্থান থেকে পাওয়ার প্যানেল পর্যন্ত ওয়্যারিং করব;
- ✓ সার্কিট ব্রেকার কে ফেজ তারের সাথে সংযোগ অন্য তার নিউট্রাল এবং আর্থিং এর ব্যবস্থা করব;
- ✓ কন্ট্রোলার দ্বারা ডেকোরেটিভ এলইডি ল্যাম্প মাল্টি ফাংশনাল ব্যবস্থা করব;
- ✓ প্রয়োজনীয় বৈদ্যুতিক লাইন চেক করে সরবরাহ নিশ্চিত করব;
- ✓ নির্দিষ্ট সময় পর সংযোগ বিচ্ছিন্ন করব;
- ✓ কাজ শেষে কাজের জায়গা পরিষ্কার করব;
- ✓ কাজ শেষে সমস্ত মালামাল স্টোরে জমা করব।

সতর্কতা (Precaution):):

কাজের সময় হ্যান্ড গ্লাভস, গগলস ব্যবহার করব;
নকশা বা লে-আউট অনুযায়ী স্থাপন করব;
বৈদ্যুতিক নিরাপত্তার দিকে খেয়াল রাখব;
আউটডোর লাইটিং হলে বৃষ্টির সময় সংযোগ বন্ধ রাখব।

অর্জিত দক্ষতা: এ জবের মাধ্যমে বিয়ে বাড়ীর গেইটসহ বাউন্ডারি ওয়াল কে এলইডি ডেকোরেটিভ লাইট দ্বারা সজ্জিত করে দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। বিভিন্ন ইভেন্ট ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রামে লাইটিং যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।



চতুর্থ অধ্যায়

বাসগৃহে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত

Maintenance and repair of electrical home applicances



আমরা জানি যন্ত্রপাতির উত্তম রক্ষণাবেক্ষণ উহার কাজের ক্ষমতা বজায় রাখার মৌলিক ভিত্তি। বাসগৃহে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি সচল, সর্বোচ্চ মাত্রায় ফলদায়ী ও গতিময় রাখতে হলে এর সার্বক্ষণিক রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত জরুরী। রক্ষণাবেক্ষণ আধুনিক ও মানসম্মত হলে কাজের সক্ষমতা বজায় রাখা যায়। তাছাড়া আমাদের স্বাভাবিক জীবন যাপন এর প্রায় সব ক্ষেত্রেই বৈদুতিক যন্ত্রপাতি ব্যবহার করে থাকি। তাই ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি সঠিক এবং দীর্ঘ দিন কাজের উপযোগী রাখার জন্য রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত অত্যন্ত জরুরী। এ প্রেক্ষিতে এই অধ্যায়ে আমরা বাসগৃহে ব্যবহৃত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি রক্ষণাবেক্ষণ ও মেরামত সম্পর্কে জানবো।

এই অধ্যায় শেষে শিক্ষার্থীরা

- কাজের জন্য প্রস্তুতি গ্রহন করতে পারবে;
- সিলিং ফ্যান এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করতে পারবে;
- এগজস্ট ফ্যান/ওয়াল মাউন্টেড ফ্যান এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করতে পারবে;
- ইলেকট্রিক আয়রন মেরামত এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করতে পারবে;
- ইলেকট্রিক রাইচ কুকার এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করতে পারবে;
- মাইক্রোওয়েব ওভেনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত ও মেরামত করতে পারবে;
- ওয়াটার পাম্প এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করতে পারবে।

উপর্যুক্ত শিখনফল গুলো অর্জনের লক্ষ্যে এ অধ্যায়ে আমরা সিলিং ফ্যান , এগজস্ট ফ্যান/ওয়াল মাউন্টেড ফ্যান, ইলেকট্রিক আয়রন, ইলেকট্রিক রাইছ কুকার, মাইক্রোওয়েভ ওভেন এবং ওয়াটার পাম্প এর ত্রুটি নির্ণয়

ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন করব। জবগুলো সম্পন্ন করার পূর্বে প্রথমেই প্রয়োজনীয় তাত্ত্বিক বিষয়সমূহ জানব।

৪.১ সিলিং ফ্যান: সিলিং ফ্যান আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এক গুরুত্বপূর্ণ হোমএপ্লায়েন্স। এটি ছাড়া আমাদের চলাই যেন দুষ্কর। বিশেষ করে কালের কথা যদি আমরা চিন্তা করি তাহলে সিলিং ফ্যান ছাড়া বাসা-বাড়ি অফিস আদালত শিল্প কলকারখানায় কাজ করা এক প্রকার অসম্ভব। সহজলভ্য এবং সহজ ব্যবহারযোগ্য যন্ত্র হচ্ছে এই সিলিং ফ্যান। তাই আজ আমরা জানতে চলেছি আমাদের মাথার উপর ঘূর্ণায়মান এই সিলিং ফ্যান নামক যন্ত্রটি আসলে কিভাবে কাজ করে থেকে। এর কি কি অংশ বিদ্যমান। তাদের কাজগুলোই বা কি? কিন্তু তার আগে চলুন আমরা একটু সিলিং ফ্যান আবিষ্কারের ইতিহাস জেনে আসি। বলা বাহুল্য প্রথম আবিষ্কৃত সিলিং ফ্যান কিন্তু কোন বিদ্যুৎ শক্তি দ্বারা পরিচালিত হত না। হ্যাঁ তোমরা ঠিকই শুনেছো প্রথম আবিষ্কৃত সিলিং ফ্যান আসলেই বিদ্যুৎ দ্বারা চালিত হত না বরং এটি চলমান পানির প্রবাহের শক্তি দ্বারা পরিচালিত হত । এই সিলিং ফ্যান একটি ওয়াটার টার্বাইনের সাথে বেল্ট দ্বারা যুক্ত থাকতো এবং প্রবাহিত পানির চাপে যখন টার্বাইন ঘুরতো তখন উক্ত বেল্ট দ্বারা সিলিং ফ্যানটিও ঘুরতো। বর্তমান সময়ে আমরা যে ইলেকট্রিক্যাল সিলিং ফ্যান ব্যবহার করি তা ১৮৮২ সালে Philip Diehl নামক একজন বিজ্ঞানী আবিষ্কার করেন। ইহা বহুল ব্যবহৃত একটি বৈদ্যুতিক ডিভাইস যাহা বিদ্যুৎ শক্তিকে বায়ু প্রবাহে রুপান্তর করে। বাসা বাড়ি অফিস আদালত শিল্প কলকারখানায় ছাদ বা সিলিং এ ফ্যান ঝুলানো হয় বলে একে সিলিং ফ্যান বলা হয়। ইহা কার্যত একটি সিঙ্গেল ফেজ ইন্ডাকশন মোটর। যার শ্যাফটের সাথে ব্লেড বা পাখা লাগানো থাকে। বৈদ্যুতিক পাখা সাধারনত দুই ধরনের হয়ে থাকে, যথা: ক) সিলিং ফ্যান খ) টেবিল ফ্যান



সিলিং ফ্যান।



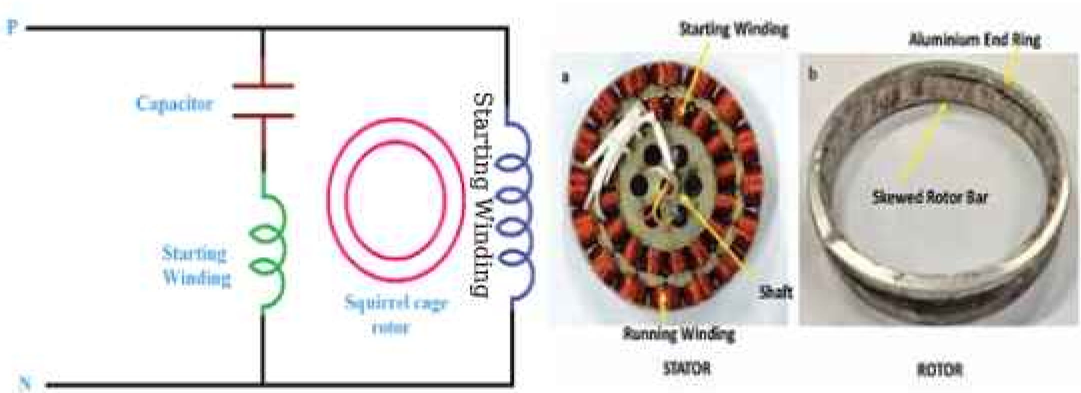
টেবিল ফ্যান।

চিত্র-৪.১ বৈদ্যুতিক পাখা।

৪.১.১ সিলিং ফ্যানের গঠন ও কার্য প্রণালী: সিলিং ফ্যান সিঙ্গেল ফেজ মটর যে নীতিতে কাজ করে। আমরা জানি এক ফেজ মটর সয়ংক্রিয়ভাবে চালু হতে পারে না।কারন এতে যখন এক ফেজ সাপ্লাই দেওয়া হয় তখন পজিটিভ অর্ধসাইকেলে যে চুম্বক্ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয় পরবর্তী নেগেটিভ অর্ধসাইকেলে তার বিপরীতমুখী চুম্বক্ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়।ফলে চুম্বক্ক্ষেত্র ঘুর্নয়মান হয় না। একারনে ইহা চলতে পারেনা।আর এজন্য এক ফেজ মটর বা ফ্যানে একটি সাহায্যকারী কয়েল বা স্টার্টিং কয়েলের সহিত সিরিজে একটি ক্যাপাসিটর সংযোগ করা হয় যার ফলে

ইহা আরএকটি ফেজে রূপান্তরিত হয়। যখন এতে সাপ্লাই দেওয়া হয় তখন রানিং এবং স্টার্টিং কয়েলের মধ্যে ফেজ ডিফারেন্স থাকায় (দুটি ফেজের ন্যায় কাজ করে) ঘুর্নয়মান চুম্বকক্ষেত্রের তৈরি হয় ফলে মোটর বা ফ্যান ঘুরতে আরম্ব করে। এভাবে সিলিং ফ্যান কাজ করে থাকে।

নিচে চিত্রের মাধ্যমে এর গঠন এবং কার্যপ্রনালী বোঝানো হয়েছে।



চিত্র-৪.২: সিলিং ফ্যান কিভাবে কাজ করে।

এই মোটরটিই সরবরাকৃত বিদ্যুৎ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তর করে যার ফলে ফ্যানটি ঘুরে আমাদেরকে বাতাস প্রদান করে থাকে। এই মোটরে একটি ক্যাপাসিটর, একটি ধাতুর বেজ এবং উক্ত বেজের উপর কপার তার পেঁচানো থাকে। যখন এই তার বা কয়েলের ভিতরে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হয় তখন সেখানে ইলেকট্রোম্যাগনেট বা বৈদ্যুতিক চুম্বকীয় আবেশ বা বল সৃষ্টি হয় যার ফলে উক্ত সকল যন্ত্রপাতি ঘড়ির কাটার দিকে ঘোরে। যার ফলে ফ্যানের বডি ও সংযুক্ত পাখা সহ সকল অংশ ঘুরতে থাকে এবং ফলশ্রুতিতে আমরা বাতাস সরবরাহ পেয়ে থাকি। আর এটাই মূলত সিলিং ফ্যানের বেসিক কার্যপ্রণালী।

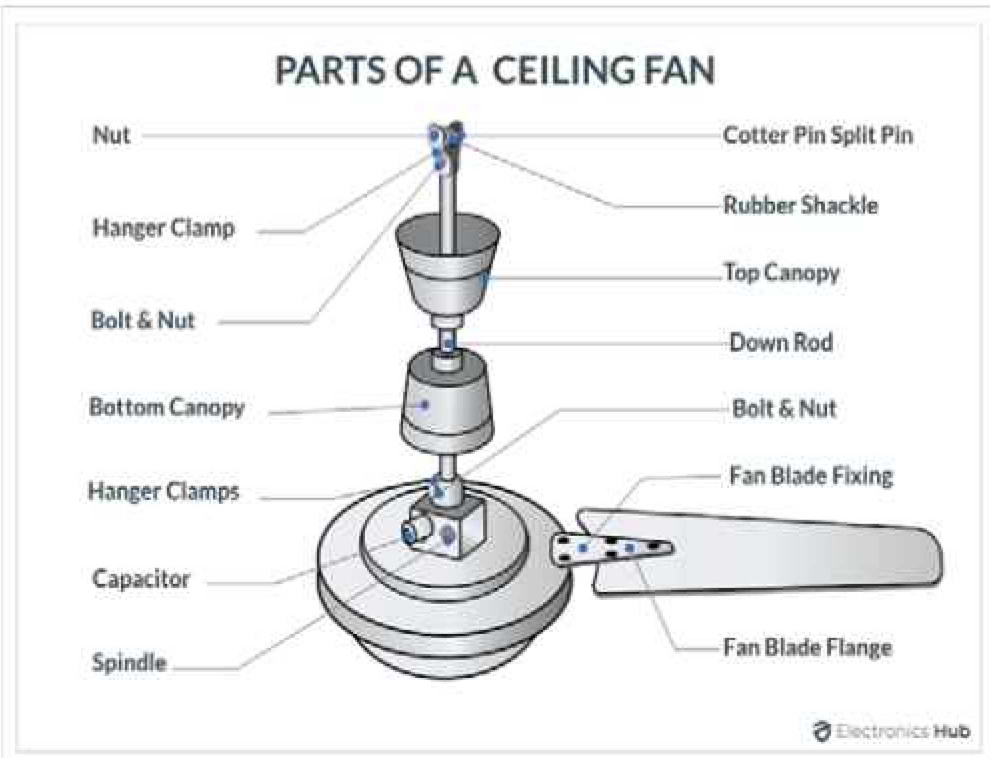
যাইহোক বৈদ্যুতিক মোটর বলা হলেও একটি সিলিং ফ্যানে বৈদ্যুতিক মোটরের গঠন এবং উপাদানের থেকে কিছুটা ভিন্নতা আছে। আমরা সেগুলো নিচে পয়েন্ট আকারে তুলে ধরার চেষ্টা করছি।

মোটর (The motor):- এটি সম্পর্কে আমরা পুর্বেই পরিচিত হয়েছি। নতুন করে বলার কিছু নেই। একজন মানুষের যেমন জীবিত থাকতে আত্মার প্রয়োজন তেমনি ইলেকট্রিক সিলিং ফ্যানকেও চলতে গেলে এই মোটরের প্রয়োজন। তাই এই মোটরকে সিলিং ফ্যানের আত্মার সাথে তুলনা করলে ভূল হবে না।

ফ্লাইহইল (Flywheel):- এই ফ্লাইহইল অংশকে এমভাবে দুইটি ভাগে বিভক্ত করার ব্যবস্থা থাকে যাতে করে ফ্যানটি কিংবা ফ্যানের অভ্যন্তরভাগের মোটরটি কোন কারণে রিপিয়ার করার প্রয়োজন হলে যাতে তা সহজেই খুলে আলাদা করা যায়। আসলে ফ্যানের মোটর কয়েল অংশ এবং পাখা বাদে বাকি ঘূর্ণায়মান অংশটিই হল ফ্লাইহইল। এর ফ্লাইহইল এর কাজ হল গতি জড়তা সৃষ্টি করা। অর্থাৎ তাকে একবার ঘুরালে যেন নিজে থেকেই গতি জড়তার কারণে কোন বিদ্যুৎ সাপ্লাই ছাড়াও কয়েকবার ঘুরতে পারে। যেমন হঠাৎ বিদ্যুৎ চলে গেলে কিংবা ফ্যান বন্ধ করা হলে তা সাথে সাথে থেমে না গিয়ে বেশ কিছুক্ষণ ঘুরতে থাকে। একেই বলে গতি জড়তা যা উক্ত ফ্লাইহইলের কারণেই হয়ে থাকে।

জে হুক এবং ইউ বোল্ট (J Hook & U Bolt): জে হুক অনেকের কাছে ক্রো হুক নামেও পরিচিত যা মূলত সিলিং এর মধ্যে বসানো হয়ে থাকে। এর সাথে একটি রাবারের অংশ ব্যবহার করা হয়ে থাকে যা মূলত সিলিং ফ্যানের ঘূর্ণনজনিত ভাইব্রেশনকে কমাতে সহায়তা করে, তাছাড়া ফ্যানের সঠিক ব্যালেন্স বজায় রাখতেও এটি সহায়তা করে। ইউ বোল্টও জে হুকের মতোই তবে এটি দেখতে ইংরেজী U আকৃতির যার দুই প্রান্ত সিলিং এর দুই জায়গায় আটকানো থাকে। ইউ বোল্টের সবচেয়ে বড় সুবিধা হল এটি ফ্যনের ঝাকুনিতে খুলে পড়ার কোন ভয় থাকে না। কিন্তু জে হুক খুলে পড়ার সম্ভাবনা থাকে। আর চলমান অবস্থায় যদি সিলিং ফ্যানটি কোন কারণে খুলে আপনার মাথার উপরে কিংবা শরীরে আঘাত করে তাহলে কি হতে পারে সেটা নিশ্চই আপনি নিজেই অনুমান করতে পারছেন। সুতরাং বাসা বাড়িতে সিলিং ফ্যান লাগানোর সময় অবশ্যই সতর্কতার সহিত এবং সর্বোচ্চ নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে হবে। নাহলে কিন্তু মেডিকেলে যেতে হবে নিশ্চিত। বলা যায়না হয়তো তেমন গুরুতর আঘাতে মৃত্যুর ঘটনাও ঘটতে পারে। সুতরাং নিরাপত্তা সবার আগে (Safety First)।

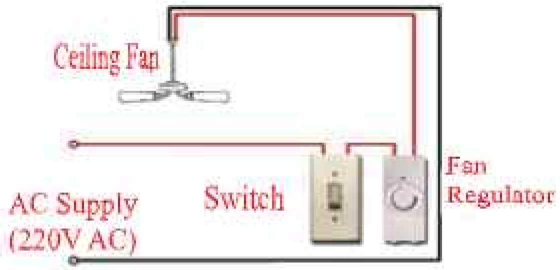
এই ছিলো মোটামুটি ধারণা। পরিশেষে একটি কথা, সিলিং ফ্যান কিন্তু কখনই রুমকে ঠান্ডা করতে পারে না। নির্দিষ্ট স্থানে বাতাসের সরবরাহ বৃদ্ধি করে বা বাতাসের চাপকে বৃদ্ধি করে থাকে। যদি উক্ত স্থানে গরম বাতাস থাকে অর্থাৎ বাতাসের তাপমাত্রা বেশি থাকে তাহলে সিলিং ফ্যান উক্ত তাপযুক্ত বাতাশকেই সাপ্লাই দিবে। উধাহণস্বরূপ আপনারা দেখেছেন গরমের সময় টিনের ঘরে সিলিং ফ্যান চালালে ঠান্ডা হয় না বরং উপর থেকে তাপযুক্ত বাতাস সরবরাহ করে।

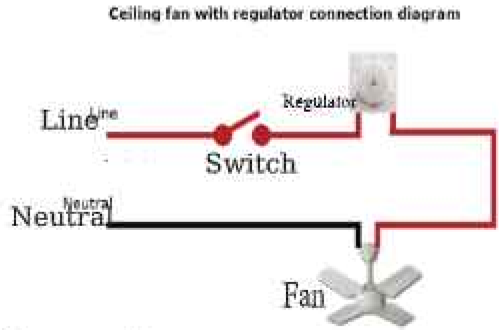


চিত্র-৪.৩ সিলিং ফ্যানের বিভিন্ন অংশ।

২০২৫

৪.১.৩ ফ্যান রেগুলেটর: রেগুলেটর লাগানো কঠিন কোনো কাজ নয়। রেগুলেটর বাদে বাকী গুলো সংযোগ করে নেই। রেগুলেটরের দুই তারের একটি সুইচে লাগিয়ে দিন আর রেগুলেটরের যে তারটি বাকী আছে সেটি এবং সুইচ থেকে যে তারটি খোলা হলো এই দুটো এক করে দেই, হয়ে গেল সংযোগ দেওয়া। সাবধানতা বিদ্যুৎতিক কাজ প্রথম বার শেখার জন্য একজন অভিজ্ঞ এর কাছ থেকে হাতে কলমে শিখে নিতে হয়।





চিত্র-৪.৪ ফ্যান রেগুলেটরের সংযোগ।

সিলিং ফ্যানের ত্রুটি, ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার

আমাদের ঘরে যদি একটি সিলিং ফ্যানের সমস্যা থাকে তাহলে সে ফ্যানটি হতে পারে আমাদের পরিবারের গরমে আরামের সঙ্গী। আর হঠাৎ যদি চলতে চলতে সিলিং ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যায়। তখন আমাদের অবস্থা হবে খারাপ, মেজাজ হবে গরম। আর সে সময় যদি তোমরা একটু বুদ্ধি খাটিয়ে নিজের ফ্যানটি ঠিক করে ফেলতে পারো তাহলে তুমি হবে পরিবারে হিরো।

প্রচন্ড গরমে সিলিং ফ্যান বেশি চালানো হয় এজন্য সিলিং ফ্যানের উপর ওভার লোড পড়ে, ফলে গরমের সময় সিলিং ফ্যানের সমস্যা বেশি দেখা দেয়। যে গুলো অনেক সময় ছোট-খাটো সমস্যা বলে বিবেচিত হয়। তবে সব সমস্যার মধ্যে প্রথম চারটি সমস্যার সমাধান তোমরা নিজেরাই করতে পারো। বিদ্যুৎ ব্যবহার সম্পর্কে তোমাদের যদি সম্যক ধারণা থাকে তাহলে একটু সতর্কতার সাথে কাজ করে নিজেই সিলিং ফ্যানটি ঠিক করে ফেলতে পারো।

সিলিং ফ্যান সাধারনত যে সমস্যা গুলোর কারনে বন্ধ হয়ে যায় সেগুলো হলো:-

ক) সুইচ পুড়ে যায়।

খ) রেগুলেটর পুড়ে যায়।

গ) ক্যাপাসিটর নষ্ট হয়ে যায়।

ঘ) ফ্যানের স্পিড কমে যায়।

ঙ) বিয়ারিং জ্যাম হয়ে ফ্যান আটকে যায়।

চ) ফ্যানের কয়েল জ্বলে যায়।

সিলিং ফ্যান নস্ট হলে প্রথমত কি কি পরীক্ষা করে দেখবো তার একটি ধারাবাহিক আউটলাইন জেনে নেই। যেগুলো ধারাবাহিক ভাবে পরীক্ষা করলে নিজে নিজেই সিলিং ফ্যান ঠিক করে ফেলতে পারবে। [সিলিং ফ্যানে পরীক্ষা বা কাজ করার আগে অবশ্যই মেইন সুইচ অফ করে নিতে হবে।]

প্রয়োজনীয় টুলস সমুহ:

কাজ শুরু করার আগে কিছু হ্যান্ড টুলস এর ব্যবস্থা করতে হবে। যে গুলো দিয়ে সহজে কাজটি করা যাবে।

ক) নিয়ন টেষ্টার ০১টি

খ) ফ্লাট স্ক্রুডাইভার ০১টি

গ) ইনসুলেশনের হাতলযুক্ত কম্বিনেশন প্লায়ার্স ০১টি

ঘ) ১০″ এ্যাডজাস্টেবল রেঞ্জ ০১টি

ঙ) স্টার স্ক্রুডাইভার ০১টি

ধাপ-১ ইলেকট্রিক সুইচ পরীক্ষা ও পরিবর্তন : প্রথম সমস্যার মধ্যে ফ্যানের সুইচ পুড়ে যাওয়া বা লুজ হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে। তাই প্রথমে সুইচটা ভালভাবে পরিক্ষা করে দেখতে হবে ঠিক আছে কি না। তার পর সুইচ দিয়ে কারেন্ট ফ্যানে যাচ্ছে কি না। এ জন্য একটা নিয়ন টেষ্টার দিয়ে ফ্যানের কানেকশন খুলে সুইচ দিয়ে দেখতে হবে কারেন্ট যাচ্ছে কি না। যদি কারেন্ট যায় তাহলে বুঝতে হবে ফ্যানে সমস্যা আছে। আর যদি কারেন্ট না যায় তাহলে ধারাবাহিক ভাবে আগে সুইচ , তারপর রেগুলেটর , তারপর সংযোগের তার পরিক্ষা করতে হবে। আর যদি দেখা যায় ফ্যানে কারেন্ট যায় কিন্তু ফ্যান চলছে না । তখন ফ্যানটি খুলে নিচে নামিয়ে ধারাবাহিক ভাবে পরীক্ষা করতে হবে।

ধাপ-২ রেগুলেটর পরীক্ষা ও পরিবর্তন: দ্বিতীয় সমস্যার মধ্যে যে সমস্যাটি সিলিং ফ্যানের সবচেয়ে বেশি হয় সেটা হলো রেগুলেটর সমস্যা , তাই এককথায় বলা যায় ফ্যান বন্ধ হলে আগে রেগুলেটর পরীক্ষা করতে হবে। কারন গরমের সময় সিলিং ফ্যান বেশি চলে এজন্য ফ্যানের রেগুলেটরের উপর কারেন্টের চাপ বেশি পড়ে ফলে সহজে রেগুলেটর পুড়ে যায়। বাজারে ৬০-৭০ টাকার মধ্যে ৬-১২ মাসের গ্যারান্টি যুক্ত রেগুলেটর পাওয়া যায়। যেটা সহজে আশে-পাশের দোকান থেকে কিনে লাগিয়ে নিতে পারি। তবে রেগুলেটর বা সুইচ লাগানোর আগে অবশ্যই মেইন সুইচ বন্ধ করে কাজ করতে হবে।

ধাপ-৩ ক্যাপাসিটর পরীক্ষা ও পরিবর্তন: অনেক দিন সিলিং ফ্যান না চালানোর কারনে ফ্যানের ক্যাপাসিটর নষ্ট হয়ে যায়। ক্যাপাসিটরের কারনে ফ্যানের গতি কমে যায়। তোমরা জান কি ক্যাপাসিটর ফ্যানে কি কাজ করে?ফেজ পার্থক্য সৃষ্টি করে ফ্যানের গতি বৃদ্ধি করাই ক্যাপাসিটরের কাজ। ক্যাপাসিটর ছাড়া ফ্যানের গতি বাড়ানো সম্ভব নয়। সিলিং ফ্যানে ক্যাপাসিটর সাধারনত দুই ধরনের হয়ে থাকে। যথা: ২.৫ মাইক্রো ফ্যারাড এবং ৩.৫ মাইক্রো ফ্যারাড। সাধারনত ছোট ফ্যানে অর্থাৎ ৩৬ ইঞ্চি , ৪৮ ইঞ্চি সাইজের ফ্যানে ২.৫ মাইক্রো ফ্যারাডের ক্যাপাসিটর এবং বড় সাইজের অর্থাৎ ৫৬ ইঞ্চি সাইজের ফ্যানে ৩.৫ মাইক্রোফ্যারাডের

ক্যাপাসিটর লাগানো হয়। যদি দেখা যায় ফ্যান ধীরে ধরে ঘুরছে তাহলে ফ্যানের ক্যাপাসিটর পরিবর্তন করলে আবার গতি বেড়ে যাবে।

ধাপ-৪ ফ্যানের বিয়ারিং পরীক্ষা ও পরিবর্তন: ফ্যানের বিয়ারিং সমস্যা আমরা কিভাবে বুঝবো? ফ্যানের বিয়ারিং সমস্যা হলে সাধারনত যে সমস্যা গুলো দেখা দেয় তাহলো:

ক) ফ্যানে অনেক শব্দ হবে

খ) বিয়ারিং ভেঙ্গে গেলে কট কট শব্দ হবে।

গ) ফ্যান সহজে ঘুরবে না, জ্যাম হয়ে যাবে।

[যদি সুইচ দেওয়ার পর ফ্যান জ্যাম হয়ে যায় এবং বেশিক্ষণ কারেন্ট প্রবাহ থাকে তাহলে ফ্যানের কয়েল জ্বলে বা পুড়ে যেতে পারে।]

ধাপ-৫ ফ্যানের কয়েল পরীক্ষা ও পরিবর্তন: শেষ ধাপে সব কিছু -সুইচ, রেগুলেটর, সংযোগ তার এবং ক্যাপাসিটর ঠিক থাকার পরে ও যদি ফ্যান না চলে তাহলে বুঝতে হবে ফ্যানের কয়েলে সমস্যা হয়েছে। তখন ফ্যানটি খুলে নিকটস্থ ফ্যানের মেকারের কাছে নিয়ে ঠিক করে আনতে হবে। কারন কয়েল বা ফ্যানের ভিতরে কিছু নষ্ট হলে সবার দ্বারা ঠিক করা সম্ভব না। এটা একমাত্র দক্ষ ফ্যানের মেকার ঠিক করতে পারবে।

নিচের সিলিং ফ্যানের ত্রুটি, ত্রুটির কারন ও প্রতিকার টেবিল আকারে দেখানো হলো:

ত্রুটি	ত্রুটির কারণ	ত্রুটির প্রতিকার
সুইচ অন করলেও ফ্যান ঘোরে না।	১) সাপ্লাই নাই। ২) সুইচ সংযোগ পয়েন্ট নষ্ট থাকতে পারে। ৩) রেগুলেটর সংযোগ খারাপ থাকতে পারে। ৪) রেগুলেটর কয়েল খোলা থাকতে পারে। ৫) ফ্যানের ভিতরের ওয়্যারিং খারপা থাকতে পারে।	১) সাপ্লাই চেক করা। ২) সংযোগ পয়েন্ট নষ্ট থাকলে মেরামত করা বা পরিবর্তন করা। ৩) সংযোগ খারাপ থাকলে ঠিক করতে হবে। ৪) কয়েলের ওপেন সার্কিট ঠিক করতে হবে, প্রয়োজন হলে রেগুলেটর বদলাতে হবে। ৫) ভিতরের ওয়্যারিং চেক করে মেরামত করতে হবে।
আস্তে আস্তে ঘুরে	১) ক্যাপাসিটর দুর্বল হতে পারে। ২) বিয়ারিং জ্যাম হতে পারে।	১) ক্যাপাসিটর চেক করতে হবে। দুর্বল থাকলে নতুন করে ক্যাপাসিটর লাগাতে হবে। ২) বিয়ারিং জ্যাম থাকলে গ্রিজ দিতে হবে বা পরিবর্তন করতে হবে।

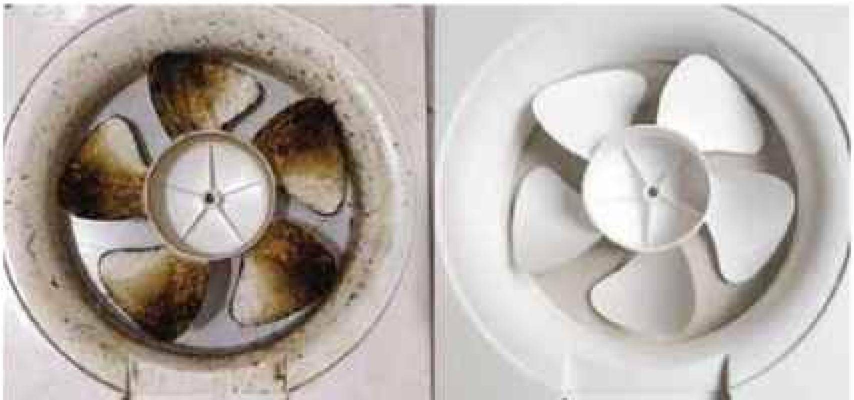
উল্টা ঘুরে	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ সঠিক হয় নাই।	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ সঠিকভাবে দিতে হবে।
গো গো আওয়াজ করে কাপতে থাকে এবং ঘোরে না।	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন থাকতে পারে। ২) বিয়ারিং খুব জ্যাম বা ভাঙ্গা থাকতে পারে।	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ দিতে হবে। ২) বিয়ারিং পরিবর্তন করতে হবে।
খুব জোড়ে ঘোরে কিন্তু বাতাস কম পাওয়া যায়।	১) ফ্যানের ব্লেডের বাক সঠিক নাই। ২) ডাউন রড খুব ছোট ফলে সিলিং এর কাছ থেকে বাতাস টেনে আনতে পারে না।	১) ব্লেডের বাক ঠিক করে দিতে হবে। ২) সঠিক মাপের ডাউন রড লাগাতে হবে।
ফ্যান ঘোরে কিন্তু শব্দ করে।	১) বিয়ারিং ভাঙ্গা বা লুজ থাকতে পারে। ২) রোটর ঘোরার সময় স্টেটরের সাথে ঘষা লাগতে পারে। ৩) ব্লেডের স্ক্রু লুজ থাকতে পারে। ৪) স্ট্যাটর শ্যাফট রোটরের যে অংশ দিয়ে বেরিয়ে এসেছে সেখানে ক্ষয় হতে পারে।	১) লুজ থাকলে ঠিক মত বসাতে হবে। কিন্তু ভাঙ্গা থাকলে পরিবর্তন করতে হবে। ২) রোটর ও স্টেটর সঠিকভাবে বসাতে হবে। ৩) লুজ থাকলে টাইট দিতে হবে। ৪) শ্যাফট ধাতব জিনিস দিয়ে নতুন করে প্যাঁচ কাটতে হবে।
সুইচ অফ থাকা সত্বেও ফ্যান আস্তে আস্তে ঘুরে।	১) ভুলবশত নিউট্রাল তারে সুইচ এর সংযোগ দেয়া হয়ে থাকতে পারে।	১) লাইন তারে সুইচ লাগাতে হবে।
ফ্যানের বডিতে হাত দিলে শক করে।	ফ্যানের কোন কয়েল বা কোন খোলা তার বডিতে লেগে থাকতে পারে।	টেস্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দিয়ে চেক করে ত্রুটিযুক্ত অংশ ঠিক করতে হবে।
রিওয়্যাইন্ডিং ফ্যান বেশি জোড়ে ঘোরে না।	১) রিওয়্যান্ডিং সঠিক সাইজের তার দিয়ে করা হয় নাই। ২) রিওয়্যান্ডিং এ কয়েল এ প্যাঁচ সংখ্যা সঠিক দেয়া হয় নাই।	১) সঠিক সাইজের তার দিয়ে ওয়্যান্ডিং করতে হবে। ২) কয়েল এ প্যাঁচ সংখ্যা সঠিকভাবে দিতে হবে।

২০২৫

৪.২: এগজস্ট ফ্যান ও ওয়াল মাউন্টেড ফ্যান (Exhaust Fan and Wall Mounted Fan): এগজস্ট ফ্যান হল এমন ধরনের একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র যাহা ইনসাইডের বাতাসকে বের করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এ ধরনের ফ্যান সাধারনত রান্নাঘর , বাথরুম এ ব্যবহার করা হয। রান্নার সময় ময়লা ধোঁয়া বাতাসের জলীয় বাষ্পের সঙ্গে মিশে এক ধরনের আঠালো ভাব তৈরি করে। এতে রান্নাঘরের দেয়াল ও অন্যান্য জিনিসপত্র তেল চিটচিটে হয়ে যায়। আর এই তেল চিটচিটে ভাব দূর করে এগজস্ট ফ্যান। এগজস্ট ফ্যান চুলার গরম বাতাস বাইরে বের করে দেয়। এতে রান্নাঘরের বাতাস ঠান্ডা থাকে আর তেল চিটচিটে ভাবটাও কম হয়। আর এই এগজস্ট ফ্যানও প্রতি মাসে একবার পরিষ্কার করতে হবে। আর যদি প্রতি মাসে একবার পরিষ্কার না করা হয়, তাহলে অনেক তেল ও ময়লা জড়িয়ে যায়। ফলে পরিষ্কার করা অনেক কষ্টকর হয়ে পড়ে।

যেভাবে এগজস্ট ফ্যান পরিষ্কার করব

প্রথমে একটি বাটিতে দুই টেবিল চামচ ডিটারজেন্ট পাউডার, দুই টেবিল চামচ ভিনেগার, একটি লেবুর রস ও এক কাপ পানি একসঙ্গে মিশিয়ে একটি স্প্রে বোতলে ঢেলে নিন। এবার ওই স্প্রে দিয়ে ফ্যানের পাখাগুলো স্প্রে করে দুই মিনিট অপেক্ষা করুন। দুই মিনিট পর ঘষে ঘষে পরিষ্কার করুন। শক্ত ময়লাগুলো দূর করতে ব্রাশ ব্যবহার করুন। এবার একটি শুকনো কাপড় দিয়ে ফ্যানটিকে পরিষ্কার করে ফেলুন।



চিত্র-৪.৫ পরিষ্কারের আগে ও পরিষ্কারের পরে

৪.২.১ এগজস্ট ফ্যান ও ওয়াল মাউন্টেড ফ্যানের সম্ভাব্য ত্রুটি, ত্রুটির কারন ও প্রতিকার

ত্রুটি	ত্রুটির কারণ	ত্রুটির প্রতিকার
সুইচ অন করলে ও ফ্যান ঘোরে না।	১) সাপ্লাই নাই। ২) সুইচ সংযোগ পয়েন্ট নষ্ট থাকতে পারে। ৩) রেগুলেটর সংযোগ খারাপ থাকতে পারে। ৪) রেগুলেটর কয়েল খোলা থাকতে পারে। ৫) ফ্যানের ভিতরের ওয়্যারিং খারপা থাকতে পারে।	১) সাপ্লাই চেক করা। ২) সংযোগ পয়েন্ট নষ্ট থাকলে মেরামত করা বা পরিবর্তন করা। ৩) সংযোগ খারাপ থাকলে ঠিক করতে হবে। ৪) কয়েলের ওপেন সার্কিট ঠিক করতে হবে, প্রয়োজন হলে রেগুলেটর বদলাতে হবে। ৫) ভিতরের ওয়্যারিং চেক করে মেরামত করতে হবে।
আস্তে আস্তে ঘুরে	১) ক্যাপাসিটর দুর্বল হতে পারে। ২) বিয়ারিং জ্যাম হতে পারে।	১) ক্যাপাসিটর চেক করতে হবে। দুর্বল থাকলে নতুন করে ক্যাপাসিটর লাগাতে হবে। ২) বিয়ারিং জ্যাম থাকলে গ্রিজ দিতে হবে বা পরিবর্তন করতে হবে।
উল্টা ঘুরে	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ সঠিক হয় নাই।	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ সঠিকভাবে দিতে হবে।
গো গো আওয়াজ করে কাপতে থাকে এবং ঘোরে না।	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ বিচ্ছিন্ন থাকতে পারে। ২) বিয়ারিং খুব জ্যাম বা ভাঙ্গা থাকতে পারে।	১) ক্যাপাসিটর সংযোগ দিতে হবে। ২) বিয়ারিং পরিবর্তন করতে হবে।
খুব জোড়ে ঘোরে কিন্তু বাতাস কম পাওয়া যায়।	১) ফ্যানের ব্লেডের বাক সঠিক নাই। ২) ডাউন রড খুব ছোট ফলে সিলিং এর কাছ থেকে বাতাস টেনে আনতে পারে না।	১) ব্লেডের বাক ঠিক করে দিতে হবে। ২) সঠিক মাপের ডাউন রড লাগাতে হবে।
ফ্যান ঘোরে কিন্তু শব্দ করে।	১) বিয়ারিং ভাঙ্গা বা লুজ থাকতে পারে। ২) রোটর ঘোরার সময় স্টেটরের সাথে ঘষা লাগতে পারে। ৩) ব্লেডের স্ক্রু লুজ থাকতে পারে।	১) লুজ থাকলে ঠিক মত বসাতে হবে। কিন্তু ভাঙ্গা থাকলে পরিবর্তন করতে হবে। ২) রোটর ও স্টেটর সঠিকভাবে বসাতে হবে। ৩) লুজ থাকলে টাইট দিতে হবে।

	৪) স্ট্যাটর শ্যাফট রোটরের যে অংশ দিয়ে বেরিয়ে এসেছে সেখানে ক্ষয় হতে পারে।	৪) শ্যাফট ধাতব জিনিস দিয়ে নতুন করে প্যাঁচ কাটতে হবে।
সুইচ অফ থাকা সত্বেও ফ্যান আস্তে আস্তে ঘুরে।	১) ভুলবশত নিউট্রাল তারে সুইচ এর সংযোগ দেয়া হয়ে থাকতে পারে।	১) লাইন তারে সুইচ লাগাতে হবে।
ফ্যানের বডিতে হাত দিলে শক করে।	ফ্যানের কোন কয়েল বা কোন খোলা তার বডিতে লেগে থাকতে পারে।	টেস্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দিয়ে চেক করে ত্রুটিযুক্ত অংশ ঠিক করতে হবে।
রিওয়্যান্ডিং ফ্যান বেশি জোড়ে ঘোরে না।	১) রিওয়্যান্ডিং সঠিক সাইজের তার দিয়ে করা হয় নাই। ২) রিওয়্যান্ডিং কয়েল এ প্যাঁচ সংখ্যা সঠিক দেয়া হয় নাই।	১) সঠিক সাইজের তার দিয়ে ওয়্যান্ডিং করতে হবে। ২) কয়েল এ প্যাঁচ সংখ্যা সঠিকভাবে দিতে হবে।

৪.৩ ইস্ত্রি : বৈদ্যুতিক ইস্ত্রি এক ধরণের বৈদ্যুতিক অ্যাপ্লায়েন্স যাহা বৈদ্যুতিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রূপান্তর করে বিভিন্ন ধরণের কাপড় মসৃন করা হয়। ইহা প্রধানত দুই প্রকার:
ক) সাধারন ইস্ত্রি খ) স্বয়ংক্রিয় ইস্ত্রি

ক) সাধারন ইস্ত্রি: ইহার গঠন খুব সাধারন: এতে যখন বিদ্যুৎ সরবরাহ করা হয় তখন এর হিটিং এলিমেন্ট তাপ সৃষ্টি করে, ফলে নীচের সোল প্লেট গরম হয়। যতক্ষন পর্যন্ত ইহা বিদ্যুৎ সরবরাহ লাইনে সংযুক্ত থাকে ততক্ষন পর্যন্ত হিটিং এলিমেন্ট তাপ সৃষ্টি করতে থাকে। এই ধরনের ইস্ত্রি স্বয়ংক্রিয়ভাবে অফ হতে পারে না। প্রয়োজন এর চেয়ে অতিরিক্ত তাপ অনুভব হলে একে ম্যানুয়েলি অফ করতে হয়। এতে কোন নির্দেশক বাতি বা তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনের জন্য কোন ডিভাইস (থার্মোস্ট্যাট) থাকে না।

খ) স্বয়ক্রিয় ইস্ত্রি: এই ধরনের ইস্ত্রি পূর্ব নির্ধারিত তাপমাত্রায় অটোমেটিক অন অফ হতে পারে। ইহাতে তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনের জন্য একটি থার্মোস্ট্রাট ব্যবহার করা হয়। থার্মোস্ট্যাট এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় সুইচ যা তাপমাত্রার তারতম্যের প্রভাবে অন অফ করতে পারে। এছাড়াও ইহাতে একটি হিট রেগুলেটিং নব ও একটি পাইলট বাতি থাকে।

৪.৩.১ ইলেকট্রিক আয়রনের বিভিন্ন অংশ:একটি বৈদুত্যিক ইস্ত্রি যে সকল অংশ নিয়ে গঠিত তা নিয়ে লেখা হল।
ক) সোল প্লেট: এটি কাচা লোহা দ্বারা তৈরী করা হয় এবং এর নিচের অংশ নিকেল করা থাকে, যা দেখতে কাঁচের মতো । এর উপরের অংশ ও সমান। এর মধ্যে প্যাচ কাটা ছিদ্র আছে।

খ) হিটিং এলিমেন্ট: নাইক্রোম তার দ্বারা হিটিং এলিমেন্ট তৈরী করা হয়ে থাকে এবং মাইকা শীট এর উপরে প্যাঁচানো থাকে। হিটিং এলিমেন্ট বিভিন্ন ওয়াটের হয়ে থাকে। বাজারে সাধানত ৪৫০, ৭৫০ ও ১০০০ ওয়াটের হয়ে থাকে।

গ) প্রেসার প্লেট: প্রেসার প্লেট লোহা দ্বারা তৈরী করা হয়। এর আকার হিটিং এলিমেন্টের মতই। প্রেসার প্লেট হিটিং এলিমেন্টকে দু'টি স্ক্রুর সাহায্যে চাপ দিয়ে রাখার জন্য ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

ঘ) কভার ও হাতল: কভার ও হাতলকে হুড এসেম্বলী বলে। ইহা অপরিবাহী পদার্থ দ্বারা তৈরী করা হয়। কভারটি নাট-বোল্টের সাহায্যে আটকানো থাকে।

ঙ) রোটারি সুইচ: রোটারি সুইচ দ্বারা তাপমাত্রা বাড়ানো বা কমানো হয়।

চ) থার্মোস্ট্যাট: বৈদুতিক ইস্ত্রির তাপমাত্রাকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রন করার কাজে থার্মোস্ট্যাট ব্যবহৃত হয়।

ছ) ইনসুলেটিং ম্যাটেরিয়াল: ইনসুলেটিং ম্যাটেরিয়াল যা হিটিং এলিমেন্টের নিচে ও উপরের দিকে স্যান্ডউইচভাবে থাকে। যাতে কোনোভাবে হিটিং এলিমেন্ট বডি হতে না পারে। পোরসিলিন, এসবেস্টস, মাইকা ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।





চিত্র-৪.৬ ইলেকট্রিক আয়রণ।

৪.৩.২ সাধারণ এবং স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রিক আয়রনের মধ্যে পার্থক্য : সাধারন ও স্বয়ংক্রিয় ইলেকট্রিক আয়রনের মধ্যে প্রধান পার্থক্য হলো- সাধারন ইলেকট্রিক আয়রন এ তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনের কোন সুযোগ নেই। কিন্তু অটোমেটিক ইলেকট্রিক আয়রনে তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রনে সুযোগ আছে।

৪.৩.৩ ইলেকট্রিক আয়রনের ত্রুটি, ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার:

ত্রুটি	ত্রুটির কারণ	প্রতিকার
গরম হয় না	সরবরাহ অফ অবস্থায় আছে টার্মিনাল পয়েন্টে হিটিং এলিমেন্ট বিচ্যুত হয়ে আছে। প্লাগে তারের মাথা বিচ্যুত বা ছেড়া অবস্থায় অথবা সরবরাহ কর্ডের তার কোথাও ছেড়া থাকতে পারে। হিটিং এলিমেন্ট ছেড়া বা ভাঙ্গা থাকতে পারে।	টেস্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দ্বারা বিদ্যুৎ সরবরাহ চেক করতে হবে। টেস্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দ্বারা ইস্ত্রির কন্টিনিউটি টেস্ট করতে হবে, প্রয়োজন হলে কভার খুলে হিটিং এলিমেন্ট সংযোগ ঠিক করতে হবে।

	থার্মোস্ট্যাট সুইচ সঠিকভাবে কাজ করে না। লুজ বা ভুল সংযোগ থাকতে পারে।	
টাচ করলে শক লাগে।	হিটিং এলিমেন্ট এর তার সোল প্লেট এ লেগে আছে। টার্মিনাল কানেকটর ভেঙ্গে গিয়ে লেগে আছে। প্লাগের আর্থ তার ফেজ তারের সাথে লেগে আছে।	টেষ্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দিয়ে চেক করতে হবে এবং প্রয়োজনীয় মেরামত করতে হবে। নষ্ট কানেকটর পরিবর্তন করতে হবে। চেক করে ভালভাবে মেরামত করতে হবে।
সুইচ অন করার পর সঙ্গে সঙ্গে ফিউজ পুড়ে যায়।	হিটিং এলিমেন্ট লিক করে সোল প্লেট বা প্রেসার প্লেট এ লেগে আছে। এলিমেন্টটি সর্ট সার্কিট হয়েছে। প্লাগে ফেজ ও নিউটাল তার এক হয়ে গেছে। সাপ্লাইকর্ডের পয়েন্টে ফেজ ও নিউটাল তার এক হয়ে গেছে।	হিটিং এলিমেন্ট পরীক্ষা করে পরিবর্তন করতে হবে। কন্টিনিউটি চেক করে শর্ট সার্কিট মুক্ত করতে হবে। প্রয়োজনে এলিমেন্ট পরিবর্তন করতে হবে। সাপ্লাইকর্ড টি পরীক্ষা ঠিক করতে হবে।
পাইলট বাতি জ্বলে না	বাতির হোল্ডার পয়েন্ট থেকে তারের সংযোগ নাই। বাতি ফিউজ হয়ে গেছে। সংযোগ ভূল থাকতে পারে।	সিরিজ টেষ্ট ল্যাম্প দিয়ে চেক করে ঠিক করতে হবে। চেক করে পরিবর্তন করতে হবে। চেক করে সংযোগ ঠিক করতে হবে।
সঠিক তাপমাত্রায় কাজ করে না।	থার্মোস্ট্যাট ঠিক নাই। হিট রেগুলেটর নব সেটিং ভুল আছে।	বাইমেটাল স্ট্রিপের ফাংশন চেক করে ঠিক করতে হবে। প্রয়োজনে পরিবর্তন করতে হবে। রেগুলেটর নব সেটিং ঠিক করতে হবে।

৪.৪ রাইস কুকার: আমরা অনেকেই কর্মব্যস্ততার কারণে ঠিকমতো রান্না-বান্না করতে সময় পাই না। আবার লাকড়ি দিয়ে রান্না করতে গিয়ে আমাদের হাতে লাগে কালি, চোখে লাগে ধোঁয়া। তাই স্বল্প সময়ে রান্না এবং হাতে কালি চোখে ধোঁয়া না লাগে এরকম একটি হোম এপ্লায়েন্স এর কথা বলব যার নাম রাইস কুকার। রাইস কুকারে দ্রুত সময়ে ভাত রান্না করা যায়। বর্তমানে আমাদের দেশে রাইস কুকারের ব্যবহার কম হলেও উন্নত দেশসমূহে রাইস কুকার ব্যাপকভাবে ব্যবহার হয় ।যে সকল দেশে বাসা বাড়িতে কাজের লোক পাওয়া যায় না সে সকল দেশে রাইস কুকার খুবই প্রয়োজনীয় একটা অ্যাপ্লায়েন্স। এটা বিভিন্ন সাইজ ও ওয়াটের হয়ে থাকে । এতে শুধুমাত্র ভাত রান্না করে না রান্নার পর অনেক লম্বা সময় রান্না করা ভাত গরম রাখা যায়। বিভিন্ন কোম্পানির ও ব্র্যান্ডের রাইস কুকার বাজারে পাওয়া যায়। মুলত এটি বিদ্যুৎ চালিত ভাত ও ভাতজাতীয় খাবার রান্নার এপ্লায়েন্স।

এ ছাড়া রাইস কুকারে রান্না ঝামেলাবিহীন ও কোনো খাবার পুড়ে যায় না। পরিমাণমত উপকরণ দিয়ে সুইচ টিপলেই নির্দিষ্ট সময় শেষে রান্না করা হয়ে যাবে।

সুবিধা

রাইস কুকারের রান্না ঝামেলাবিহীন এবং আরামদায়ক। রাইস কুকারে স্বয়ংক্রিয়ভাবে রান্না করা যায় এবং খাবার গরম থাকে। রাইস কুকার ইকো ফ্রেন্ডলি এবং সময় ও বিদ্যুতের খরচ কমায়। রাইস কুকারটি একটি সুইচের মাধ্যমে চালানো যায়।

রাইস কুকার এর রক্ষণাবেক্ষণ-

* রান্না করার পর পানি দিয়ে ভালোভাবে পরিষ্কার করতে হবে।
* রান্না করার পর পানি দিয়ে পরিষ্কার করার পর ভালোভাবে মুছে ফেলুন।
* খোলামেলা আলো–বাতাস আছে এমন জায়গায় রাইস কুকার রাখতে হয়।
* রান্না করার পর বিদ্যুতের সুইচটি বন্ধ করে রাখুন।
* স্বাভাবিক তাপমাত্রায় রান্না করা উচিত। রান্না করার সময় তাড়াতাড়ি রান্না সম্পন্ন হওয়ার জন্য বেশি তাপমাত্রা ব্যবহার করা ঠিক নয়।
* রান্না করার মধ্যে বিদ্যুৎ চলে গেলে সুইচ বন্ধ করে রাখুন। বিদ্যুৎ চলে যাওয়ার পর রান্না অসম্পূর্ণ থাকা অবস্থায় ঢাকনা খুলবেন ।

৪.৪.১ রাইস কুকারের প্রধানঅংশসমুহ: রাইস কুকারের প্রধান বডির নিম্ন দিকে একপার্শ্বে কন্ট্রোল প্যানেল চেম্বার থাকে। এর মধ্যে সুইচ, কুক, ল্যাম্প, কিপ ওয়ার্ম ল্যাম্প সাপ্লাই টার্মিনাল ইত্যাদি থাকে। রাইস কুকারে সাপ্লাই কর্ড সংযোগের পর কন্ট্রোল প্যানেলে কন্ট্রোল বোতাম পুশ করলে রাইস কুকার জলবে অর্থাৎ কুকিং কার্যক্রমিক নং আরম্ভ হবে।

রাইস কুকার এর প্রধান অংশ সমূহ

১। মেইন বডি বা আউটার পট
২। আউটার লিড
৩। ইনার পট
৪। স্টিম ট্রে
৫। হিটিং প্লেট
৬। মেজারিং কাপ
৭। ম্যাগনেটিক সুইচ
৮। কন্ট্রোল প্যানেল

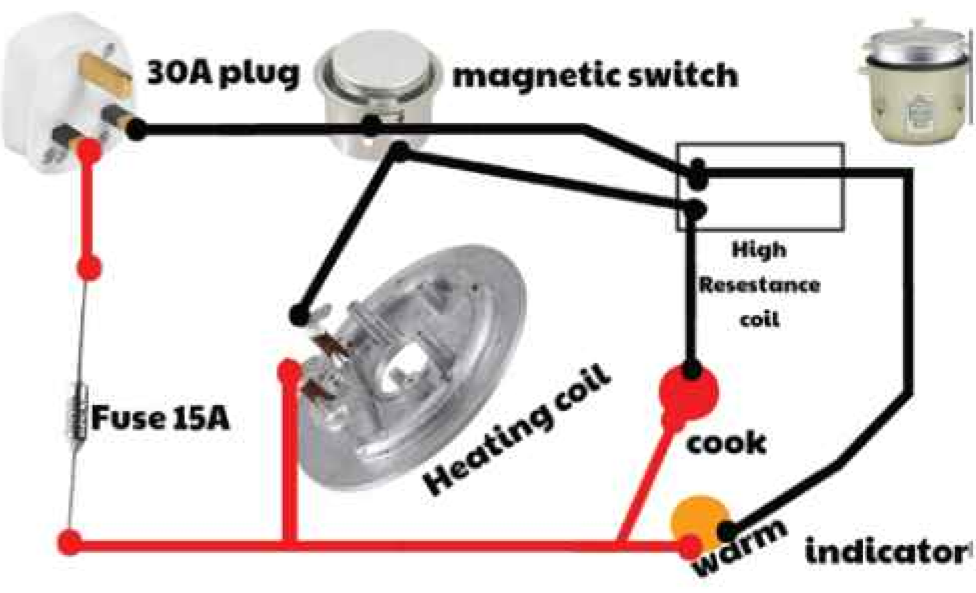


চিত্র-৪.৭ রাইস কুকার।

৪.৪.২ রাইস কুকারের কার্যপ্রণালী

রাইস কুকার এর মূল অংশটি স্টিলের পাত্র যার ভিতরের দিকে পাউডার কোটিং করা থাকে। এ পাত্রের উপর দিকে স্টিলের ঢাকনা আছে । রাইস মূলত পেশার কুকার এর মতই উচ্চ গরম বাষ্পের তাপে ও চাপে ভাত রান্না করে থাকে। তার ভিতরে একটি ইনার পট আছে । যার মধ্যে রান্নার চাউল ও পানি পরিমাপ অনুযায়ী রাখা যায়।রাখার আগে চাউল ভালো করে ধুয়ে নিতে হবে । রাইস কুকারের নিচের অংশে থাকে হিটিং প্লেট। ইনার পাত্রটি যাতে স্পর্শ করে তা খেয়াল রাখতে হবে। পাওয়ার সাপ্লাই দিয়ে সুইচ অন করলে কুকিং ইন্ডিকেটর লাইট জ্বলে উঠবে। এবার কন্ট্রোল বাটন পুশ করলে রাইস কুকিং শুরু হবে । রাইস কুকিং সম্পন্ন হলে কুক পজিশন বন্ধ হবে এবং স্বয়ংক্রিয়ভাবে warm পজিশন শুরু হয়ে যাবে। সাধারণত ১৫ থেকে ২০ মিনিটের মধ্যে warm পজিশন শুরু হয়।

এ সময়ে ঢাকনা খুলে অতিরিক্ত বাষ্প বের করে দিতে হয়। তা না হলে ভাত আঠালো হয়ে পড়বে । warm পজিশন গরম অবস্থানে ভাত দুই থেকে চার ঘণ্টা পর্যন্ত গরম থাকে। সাপ্লাই প্লাগ খুলে ওয়ান পজিশন বন্ধ করা যায় যদি কোন কারণে পুশ করানো হয় তবে কুক পজিশন লাইট স্বয়ংক্রিয়ভাবে বন্ধ হয়ে যাবে এবং warm পজিশন লাইট অন হবে। প্রতিবার ভাত রান্নার পর ইনার লিড ইনার পাত্র স্টিম ট্রে ডিউ কালেক্টর পরিষ্কার করতে হয়। রাইস কুকারের হিটিং প্লেটটি হট প্লেট এর মত দেখতে এবং ভিতরে পেঁচানো পাইপের মধ্যে হিটিং এলিমেন্ট থাকে।



চিত্র-৪.৮ রাইস কুকার এর বিভিন্ন অংশ।

১০২৫

৪.৪.৩ রাইস কুকারের সম্ভাব্য ত্রুটি ত্রুটির কারন এবং প্রতিকার

রাইস কুকারে সাধারনত নিম্ন লিখিত ত্রুটিসমুহ দেখা যায়-

ক) সুইচ অন করলেও কুকারের হিটিং এলিমেন্ট গরম হয় না।

খ) সুইচ অন করার সাথে সাথে সার্কিট ব্রেকার বা ফিউজ পুড়ে যায়।

গ) বডিতে হাত দিলে শক করে।

ঘ) হিটিং এলিমেন্ট কেটে যায় বা পুড়ে যায়।

ঙ) তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রন হয় না।

চ) পাইলট বাতি বা ইন্ডিকেটর কাজ করে না।

ত্রুটি	কারন	প্রতিকার
সুইচ অন করলেও কুকারের হিটিং এলিমেন্ট গরম হয় না	হিটিং এলিমেন্ট ছিড়া বা ভেঙ্গে যেতে পারে। থার্মোস্ট্যাট কাজ করে না। সাপ্লাই কর্ডের তার ভিতরে ছেড়া থাকতে পারে। সুইচ এর নব খারাপ থাকতে পারে।	টেষ্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দিয়ে হিটিং এলিমেন্ট চেক করে ঠিক করতে হবে। থার্মোস্ট্যাট ঠিক করতে হবে। টেষ্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দিয়ে চেক করে ঠিক করতে হবে।চেক করে ঠিক করতে হবে বা পরিবর্তন করতে হবে।
সুইচ অন করার সাথে সাথে সার্কিট ব্রেকার বা ফিউজ পুড়ে যায়	হিটিং এলিমেন্ট শর্ট সার্কিট থাকতে পারে। সাপ্লাই কর্ড এ ফেজ ও নিউটাল এক হয়ে শর্ট সার্কিট হয়ে থাকতে পারে।	টেষ্ট ল্যাম্প দিয়ে চেক করে ত্রুটি ধরা পড়লে ঠিক করতে হবে। সিরিজ টেষ্ট ল্যাম্প বা এভোমিটার দিয়ে চেক করে ঠিক করতে হবে।
বডিতে হাত দিলে শক করে	হিটিং এলিমেন্ট এর কোনো অংশ কুকারের ধাতব বডির সাথে লেগে আছে।	সম্পুর্ন কাভার খুলে হিটিং এলিমেন্ট এর তার এবং টার্মিনাল সংযোগ চেক করে ঠিক করতে হবে।
হিটিং এলিমেন্ট কেটে যায় বা পুড়ে যায়	হিটিং এলিমেন্টের প্রান্তগুলোর সংযোগস্থল এ স্ক্রু বা নাট এ মরিচা পড়েছে। সংযোগস্থলের স্ক্রু বা নাট লুজ থাকতে পারে।	হিটিং এলিমেন্ট এর সংযোগস্থলের স্ক্রু বা নাট যথাযথভাবে লাগাতে হবে।
তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রন হয় না।	থার্মোস্ট্যাট নষ্ট বা সঠিকভাবে কাজ করে না।	থার্মোস্ট্যাট ঠিক করতে হবে।
পাইলট বাতি বা ইন্ডিকেটর কাজ করে না	ইন্ডিকেটরের লাইন কাটা বা লুজ থাকতে পারে। ইন্ডিকেটর ফিউজ ।	চেক করে সংযোগ টাইট করতে হবে। ইন্ডিকেটর বাতি পরিবর্তন করতে হবে।

২০২৫

৪.৫ মাইক্রোওয়েভ ওভেন : আজকাল নিত্যনৈমিত্তিক রান্নাবান্নার কাজে মাইক্রোওয়েভ ওভেন বেশ প্রয়োজনীয় একটি এপ্লায়েন্স হয়ে উঠেছে। দিনদিন বাংলাদেশেও এর ব্যবহার বাড়ছে। মাইক্রোওয়েভ ওভেন (ইংরেজি: Microwave Oven), কখনো কখনো শুধু ওভেন রান্নাবান্নার কাজে সহায়তাকারী একটি বৈদ্যুতিক বা ইলেকট্রনিক যন্ত্র। এই যন্ত্রে মাইক্রোওয়েভ বা অতি ক্ষুদ্র কম্পাঙ্কের তড়িৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ ব্যবহার করে খাদ্যবস্তুকে গরম করে। এটি মাইক্রোওয়েভ বিকিরন ব্যবহার করে খাদ্যবস্তুর অভ্যন্তরীণ অণুগুলোকে পোলারাইজড (polarized) গরম করে, ফলে সম্পূর্ণ খাদ্যবস্তুটি গরম বা উত্তপ্ত হয়ে উঠে। এই প্রক্রিয়ায় ঘন বা বেশি জলীয় উপাদান বিশিষ্ট খাদ্যের বাইরের দিকের ১ থেকে ১.৫ ইঞ্চি (২৫ মিমি থেকে ৩৮ মিমি) পর্যন্ত অংশ সুষমভাবে গরম হয়। শুকনো খাদ্যে গরম হয় আরো বেশি অংশ। মাইক্রোওয়েভ এভাবে খাদ্যের ভেতরে পর্যন্ত ভেদ করে মাইক্রোওয়েভ ওভেনে খাদ্যকে দ্রুত এবং সুষম ভাবে গরম করা যায় বলে পূর্বের রান্না করা খাবার পুনরায় গরম করতে, সবজি রান্না করতে এবং ঝোল জাতীয় খাবার রান্না করতে বহুল ব্যবহৃত হয়। কিন্তু মাইক্রোওয়েভ ওভেনে খাদ্যকে ভাজা, পোড়ানো যায় না বলে পেশাদার রান্নার জগতে এর ব্যবহার সীমিত। বায়োসিরামিক প্রযুক্তিতে তৈরি মাইক্রোওয়েভ ওভেনে রান্না করা খাদ্যের গুণ অর্থাৎ ভিটামিন, নিউট্রেশন সব ঠিক থাকে। কেবল খাবার গরমই নয়, নানা স্বাদের খাবারও তৈরি করা যায় মাইক্রোওয়েভ ওভেনে। দৈনন্দিন সাধারণ খাবারের পাশাপাশি কেক, বিস্কুট, ফিরনি, পোলাও, কাবাব, নান সব কিছুই খুব সহজে তৈরি করা যায় মাইক্রোওয়েভ ওভেনে। রেগুলেটর এবং ইজিটাচ কন্ট্রোল সিস্টেমের মাধ্যমে সহজেই যেমন অপারেট করা যায়, তেমনি মেন্যুয়াল দেখে নিজে নিজেও চেষ্টা করা যায় এবং প্রস্তুত করা যায় মজার মজার খাবার। মাইক্রোওয়েভে রান্নার জন্য কিছু সহজ পদ্ধতিও আছে, যা রান্নার সময় কমানোর পাশাপাশি বৈদ্যুতিক খরচও কমিয়ে দিতে সাহায্য করে।

ব্যবহারের সময় যে নিয়মগুলো মেনে চলবেন:

✓ ওভেনের ক্ষেত্রে ভোল্টেজের ব্যাপারটি গুরুত্বপূর্ণ। খুব কম বা বেশি ভোল্টেজে ওভেন চালানো যাবে না। বিদ্যুতের হঠাৎ আসা-যাওয়াতেও অনেক সময় নষ্ট হয়ে যেতে পারে ওভেন। অনেক সময় এতে ওভেনের ট্রান্সফরমারও নষ্ট হয়ে যায়।

✓ সম্ভব হলে প্রটেক্টর লাগিয়ে নিন। এতে বিপদমুক্ত থাকবে ওভেনটি।

✓ খাদ্যের ধরন অনুযায়ী গরম করার জন্য সময় নির্ধারণ করতে হবে। স্ট্যান্ডিং টাইমের পরও গরম না হলে আবার অল্প সময়ের জন্য দিতে হবে। তবে প্রথমে কম সময় নির্ধারণ করে দেওয়াই ভালো।

✓ ওভেন সব সময় কাঠের টেবিলের ওপর রাখার চেষ্টা করতে হবে। তবে টেবিল যেন বেশি উঁচু না হয় সেদিকে লক্ষ রাখা জরুরি।

✓ ওভেনে রান্না করার সময় অবশ্যই ওভেনপ্রুফ পাত্র ব্যবহার করতে হবে। ধাতব বাসন কখনই ওভেনের ভেতর দেয়া যাবে না।

✓ ব্যবহারের কিছুক্ষণ আগে ওভেনটি চালু করে নিতে হবে।

✓ ওভেনের ভেতরে পাত্র ও খাবার খুব সাবধানে রাখবেন যেন ওভেনের ধাতব গায়ে লেগে না যায়।

✓ ফ্রিজ থেকে খাবার বের করে সরাসরি ওভেনে গরম করা হলে এটি খাবারের মান নষ্ট করে। তাই ফ্রিজের খাবারের শীতল ভাব কমিয়ে ওভেনে গরম করতে হবে।

✓ খাওয়া শেষে খাবার ওভেনে গরম করার পর বাতাসে ঠান্ডা করে ফ্রিজে সংরক্ষণ করতে হবে।

✓ ওভেনে রান্নার সময় এর ভেতরে খাদ্যদ্রব্য সব সময় ঢেকে দেবে।

✓ গরম অবস্থায় কখনও ভেতরে খালি হাত ঢোকাবেন না। গরম পাত্র ধরতে মোটা ও ভারি গ্লাভস ব্যবহার করুন।

✓ ওভেনে রান্না করতে বেশি তেল লাগে না। তাই ডুবোতেলে কিছু রান্না করতে যাবেন না। তেল গরম হয়ে এদিক-ওদিক ছিটে ওভেনটি নষ্ট হয়ে যেতে পারে।

✓ ব্যাবহার শেষে ওভেনের বৈদ্যুতিক সংযোগটি বিচ্ছিন্ন করে ফেলুন।

৪.৫.১ মাইক্রোওয়েভ ওভেনের বিভিন্ন অংশ: মাইক্রোওয়েভ ওভেনের প্রধান অংশ দুটি যথা: ১) হিট কন্ট্রোল ইউনিট ২) টাইমার। ইহার বিভিন্ন অংশগুলির নাম হল: ক) ওভেন লাইট খ) ব্লোয়ার মোটর গ) স্টিমার মোটর ঘ) ডুয়াল ল্যাচ সুইচ ঙ) টাইমার এসেম্বি চ) কুক সুইচ ছ) রিলে জ) থার্মো কাট আউট ঝ) ডোর সেফটি সুইচ ঞ) পাওয়ার ট্রান্সফরমার ট) ভোল্টেজ ডাবলার সার্কিট ঠ) ম্যাগনেট্রন টিউব।

৪.৫.২ মাইক্রোওয়েভ ওয়েভের কার্য্যপ্রণালী আমরা জানব কিভাবে কাজ করে এই মাইক্রোওয়েভ ওভেন। সাধারণ ওভেনে যেখানে খাবারকে সাধারণভাবে গরম করা হয়, সেখানে মাইক্রোওয়েভ ওভেন দিয়ে খুব দ্রুত কিভাবে খাবারকে গরম করা হয়।



চিত্র-৪.৯ মাইক্রোওয়েভ ওভেন।

মাইক্রোওয়েভ ওভেন দিয়ে যে খাবার গরম করা হয় তার মধ্যে পানির অংশ থাকতে হবে। মাইক্রোওয়েভ ওভেন দিয়ে খুব দ্রুত পরিবর্তনশীল ইলেকট্রো-ম্যাগনেটিক ফিল্ড দেয়া হয়। পানির অণুতে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক অংশ থাকে। মাইক্রোওয়েভ ওভেন এর এই ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ফিল্ড পানির কণাগুলিকে খুব দ্রুত দিক পরিবর্তন করতে থাকে, যা সাধারণত প্রতিসেকেন্ডে ২৪৫০ মিলিয়ন বার কাঁপাতে সক্ষম হয়। এত দ্রুত পানির কণাগুলি কাঁপতে থাকলে এতে তাপশক্তি উৎপন্ন হয় এবং সেই শক্তি দিয়ে তা গরম হয়। খাবারের ভিতর যে ২০২৫

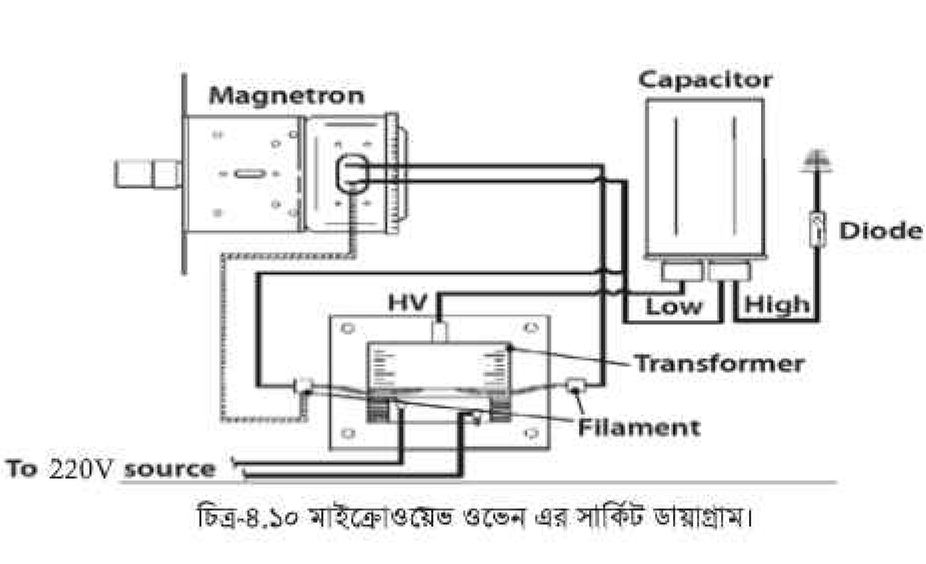
পানি থাকে তাই গরম হয় এবং এইভাবেই পুরো খাবারটি গরম হয়। আসলে খাবারের ভিতর যে পানি থাকে তাই গরম হয়। তাই যে সমস্ত খাবারে খুব কম পানি থাকে তা তুলনামূলক ভাবে কম গরম হয়। কাচের গ্লাস কিংবা চিনামাটির প্লেট মাইক্রোওয়েভ ওভেন এ গরম হয়না, কেননা এইগুলির মধ্যে পানির কণা থাকে না। প্লাস্টিক ও কাগজ জাতীয় বস্তুর ভিতর দিয়ে মাইক্রোওয়েভ চলে যায় বলে গরম হয়না। আর লোহা কিংবা ধাতু জাতীয় বস্তু মাইক্রোওয়েভ প্রতিফলন করে বলে খাবার গরম করবার সময় চামচ কিংবা কোন ধাতু দিতে হয়না।

সাধারণ ওভেন এর থেকে মাইক্রোওয়েভ ওভেনের সবথেকে বড় যে সুবিধা কাজ করে তা হল, সাধারণ ওভেনে বাহিরের দিকে খাবার গরম হলেও মাইক্রোওয়েভ ওভেন খাবারের ভিতরও গরম করে বলে পুরো খাবারটি গরম হয়।

বর্তমানে নতুন ধরনের মাইক্রোওয়েভ ওভেন বাজারে এসেছে যা দিয়ে শুধু মাত্র খাবার গরম করাই নয়, খাবার তৈরীও করা যায়। মাইক্রোওয়েভ ওভেন" নাম থেকেই বুঝা যায় এর ক্ষমতার উৎস মাইক্রোওয়েভের যার ফ্রিকোয়েন্সী প্রায়২৫০০ মেগাহার্জ। এই তরঙ্গগুলোর উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট হল:

১) পানি, চর্বি, চিনি ও প্রায় সব ধরনের খাদ্যবস্তু এই তরঙ্গগুলো শুষে নেয়। তখন এইসব বস্তুর পরমাণুর মধ্যে সৃষ্টি হয় কম্পন, কম্পন থেকে তাপ এবং সেই তাপেই গরম হয় খাদ্যবস্তু।
২) প্লাষ্টিক, কাঁচ ও সিরামিক জাতীয় পদার্থ এই তরঙ্গগুলো শুষে নেয় না, অর্থাৎ এদের মধ্যে কোন প্রতিক্রিয়া হয় না।
৩) ধাতু এধরনের তরঙ্গ রিফ্লেক্ট করে। তাই এই ওভেনে ধাতুর কোন বস্তু ব্যবহার করা যায় না। সিরামিক বা প্লাস্টিকের বাটিতে যে কোন খাবার রেখে প্রোগ্রামে পাওয়ার ও সময় সেট করে স্টার্ট বাটনে চাপ দিলেই হল। আমাদের দেশের রান্নার পদ্ধতি অনেকটা জটিল, সেইসাথে হরেক রকমের মসলা। তাই রান্নার চেয়ে তৈরি ঠান্ডা খাবার গরম করতে এই ওভেনের ব্যবহার হয় বেশী।

৪.৫.৩ মাইক্রোওয়েভ ওভেনের বৈদ্যুতিক সার্কিটের কার্য্য প্রণালী



চিত্র-৪.১০ মাইক্রোওয়েভ ওভেন এর সার্কিট ডায়াগ্রাম।

মাইক্রোওয়েভ ওভেনে হিট কন্ট্রোল ইউনিট সম্মিতভাবে টাইমার মোটর, কুকিং রিলে, স্টিমার মোটর, ব্লোয়ার মোটর, থার্মো কাট আউট, ম্যাগনেট্রন টিউব ইত্যাদির কাজ করে থাকে। টাইমার মোটর কুকিং টাইম নির্ধারণ করে। কুকিং সুইচ অন করলে ওভেনের ব্লোয়ার মোটর , ম্যাগনেট্রন টিউব, স্টিমার মোটর, রিলে ইত্যাদি সক্রিয় হয়। ম্যাগনেট্রন টিউব থেকে নির্গত ইলেকট্রোম্যাগনেটিক হিট এনার্জিকে স্টিমার মোটর সমভাবে কুকিং চেম্বারে চারদিকে ছড়িয়ে দেয়। ব্লোয়ার মোটর ফ্যান ম্যাগনেট্রন টিউবকে অতিরিক্ত গরম থেকে ঠান্ডা করে। টাইমার মটরের কুকিং টাইম টাইমার সুইচ দ্বারা নির্ধারিত হয়। কোন খাদ্য বস্তুর কুকিং টাইম শেষ হলে টাইমার মটরের টাইমার সুইচ সবকিছুর কার্যক্রম বন্ধ করে দেয়। থার্মো কাট আউট হিট কন্ট্রোল ইউনিটের একটি অংশ। ইহা ম্যাগনেট্রন টিউবকে কোনো কারনবশত সৃষ্ট অতিরিক্ত গরমের হাত থেকে রক্ষা করে।

৪.৫.৪ মাইক্রোওয়েব ওভেন এর সম্ভাব্য ত্রুটি এবং প্রতিকার

ক) সুইচ দিলে কাজ করে না।
খ) কাজ করার সময় শক লাগে।
গ) হিটিং ইউনিট কাজ করে না।
ঘ) হিটিং এলিমেন্ট অতিরিক্ত গরম হয়।
ঙ) ইলেকট্রিক রেঞ্জার গুন গুন শব্দ করে।
চ) ইলেকট্রিক রেঞ্জ কাজ করার সময় অন্যান্য ইলেকট্রিক বাতিগুলি মিট মিট করে জ্বলে।

৪.৬ পাম্প: যে বৈদ্যুতিক ডিভাইস যান্ত্রিক শক্তিকে হাইড্রলিক শক্তিতে রুপান্তর করে , তরল পদার্থ এক স্থান থেকে অন্য স্থানে অথবা নিচু স্থান থেকে উঁচু স্থানে স্থানান্তর করে, তাকে পাম্প বলে।

৪.৬.১ পাম্পের প্রকারভেদ: পাম্প প্রধানত দুই প্রকার। যথা-

ক) পজেটিভ ডিসপ্লেসমেন্ট পাম্প- রেসিপ্রোকেটিং পাম্প, রোটারি পাম্প

খ) রোটোডাইনামিক পাম্প- সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প

রেসিপ্রোকেটিং পাম্প কে চার বাগে বাগ করা হয়েছে । যথা-

ক) পাওয়ার পাম্প (পিস্টন, প্লাঞ্জার)
খ) পাওয়ার ডায়াফ্রাম পাম্প--- (যান্ত্রিকভাবে বা জলবাহীভাবে সক্রিয়)
গ) বায়ুচালিত পাম্প- (ডাবল ডায়াফ্রাম পাম্প)
ঘ) বায়ুচালিত পিস্টন পাম্প।

সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প কে আবার ২ ভাগে ভাগ করা হয়েছে । যথা-

ক) সারফেস পাম্প
খ) সাবমার্সিবল পাম্প

ব্যবহারের এবং গঠন এর উপর ভিত্তি করে সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প কে আবার নিম্ন লিখিত ভাগে ভাগ করা যায়

- সাধারণ সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প
- পেরিফেরাল পাম্প
- জেট পাম্প বা টানা পাম্প
- সাবমার্সিবল পাম্প
- ড্রেনেজ পাম্প
- ইন্ডাস্ট্রিয়াল সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প
- ইরিগেশন পাম্প

৪.৬.২ সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প: সেন্ট্রিফিউগাল ফোর্সের প্রভাবে যে পাম্প তরল পদার্থ নির্গমন পথ দিয়ে বের করে দেয়, তাকে সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প বলে। কেন্দ্রাতিগ পাম্পগুলি এক বা একাধিক ইম্পেলার ব্যবহার করে, যা পাম্প শ্যাফ্টের সাথে সংযুক্ত এবং ঘোরে। এটি এমন শক্তি সরবরাহ করে যা পাম্পের মাধ্যমে তরল সরানো হয় এবং তরলকে পাইপিং সিস্টেমের মাধ্যমে সরানোর জন্য চাপ দেয়। পাম্প তাই যান্ত্রিক শক্তিকে মোটর থেকে একটি চলমান তরলের শক্তিতে রূপান্তরিত করে। শক্তির একটি অংশ তরল গতির গতিশক্তিতে যায়, এবং কিছু সম্ভাব্য শক্তিতে যায়, যা তরল চাপ দ্বারা প্রতিনিধিত্ব করে বা তরল উত্তোলন করে, মাধ্যাকর্ষণ থেকে উচ্চতর উচ্চতায়। ইম্পেলারের যান্ত্রিক ঘূর্ণন থেকে তরলের গতি এবং চাপে শক্তির স্থানান্তর সাধারণত সেন্ট্রিফিউগাল বলের পরিপ্রেক্ষিতে বর্ণিত হয়। আউটলেট চাপ হল চাপের প্রতিফলন যা কেন্দ্রবিন্দু বল প্রয়োগ করে। একটি সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প কাজ করে পাম্পের মাধ্যমে সিস্টেমে থাকা তরলকে পাম্পের সাকশন পোর্টে এবং সেখান থেকে ইমপেলারের ইনলেটে। ঘূর্ণায়মান ইম্পেলার তারপর তরলটিকে ঘূর্ণায়মান ভেন বরাবর নিয়ে যায়, একই সাথে তরলের বেগ শক্তি বৃদ্ধি করে। তরল তারপর ইম্পেলার ভেন থেকে বেরিয়ে যায় এবং পাম্প ভলিউট বা ডিফিউজার আবরণে চলে যায়, যেখানে তরলের উচ্চ বেগ একটি প্রসারণ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে উচ্চ চাপে রূপান্তরিত হয়। তারপর তরলটিকে পাম্পের ডিসচার্জ পোর্টে এবং সেখান থেকে সিস্টেমে বা মাল্টি-স্টেজ পাম্পের ক্ষেত্রে পরবর্তী পর্যায়ে নিয়ে যাওয়া হয়। সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প সাধারণত নিম্ন সান্দ্রতা (পাতলা) তরল এবং উচ্চ প্রবাহ হারের জন্য পছন্দ। এগুলি সাধারণত অনেক আবাসিক, বাণিজ্যিক, শিল্প এবং পৌরসভার অ্যাপ্লিকেশনগুলিতে ব্যবহৃত হয়।

সাধারণ সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প : একটি সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প হল একটি যান্ত্রিক যন্ত্র যা এক বা একাধিক চালিত রোটর থেকে ঘূর্ণন শক্তি স্থানান্তরের মাধ্যমে একটি তরল সরানোর জন্য ডিজাইন করা হয়েছে, যাকে ইমপেলার বলা হয়। তরল তার অক্ষ বরাবর দ্রুত ঘূর্ণায়মান ইম্পেলারে প্রবেশ করে এবং ইমপেলারের ভেন টিপসের মাধ্যমে তার পরিধি বরাবর কেন্দ্রাতিগ বল দ্বারা নিক্ষিপ্ত হয়। ইমপেলারের ক্রিয়া তরলের বেগ এবং চাপ বাড়ায় এবং এটিকে পাম্পের আউটলেটের দিকে নির্দেশ করে। এটি সাধারণত ছোট বিল্ডিং এর রিজার্ভার ট্যাংক থেকে ওভারহেড ট্যাংক এ পানি উঠানোর কাজে ব্যবহার করা হয়।

৪.৬.৩ সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প এর বিভিন্ন অংশ:

- পাম্প বডি
- পাম্প বডি বেক পার্ট
- মোটর ব্রাকেট
- ইম্পেলার
- মটর শ্যাফট
- মেকানিক্যাল সিল
- বেয়ারিং
- ইলেকট্রিক মোটর
- পাম্প বডি বেক পার্ট



চিত্র-৪.১১ সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প।

বিভিন্ন পাম্প এর কার্য প্রণালী ও বিবরণ

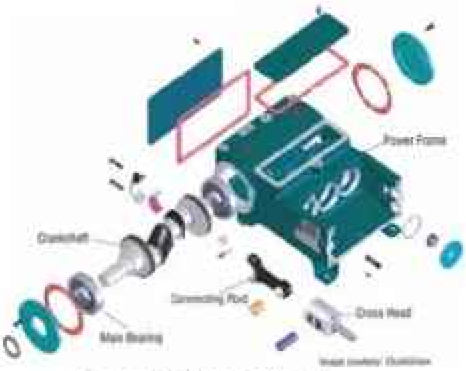
রেসিপ্রোকেটিং পাম্প

যে পাম্পের চলমান অংশটি রেসিপ্রোকেটিং অর্থাৎ, অগ্র-পশ্চাৎ গতিতে চলে, তাকে রেসিপ্রোকেটিং পাম্প বলে। খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় শতাব্দী থেকে, যখন Ctesibius একটি মৌলিক হাতে চালিত পাম্প তৈরি করেছিলেন যা জল স্থানান্তর করতে পারে, তখন পারস্পরিক পাম্পগুলি সভ্যতার বিকাশে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করেছে। আজ, রেসিপ্রোকেটিং পাম্পগুলি প্রযুক্তিগতভাবে উন্নত মেশিনে বিকশিত হয়েছে যা ৪০,০০০ psi এর বেশি চাপ সরবরাহ করতে সক্ষম। রিসিপ্রোকেটিং পাম্পগুলি ইতিবাচক স্থানচ্যুতি প্রযুক্তি বিভাগের একটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত। রেসিপ্রোকেটিং পাম্প ডিজাইন কম সান্দ্রতা রাসায়নিক, উচ্চ কণা বিষয়বস্তু স্লারি এবং উচ্চ সান্দ্রতা তরল সহ তরল বৈশিষ্ট্যগুলির একটি সম্পূর্ণ পরিসীমা পরিচালনা করে।

চারটি সাধারণ ধরণের পারস্পরিক পাম্প রয়েছে - পাওয়ার পাম্প, পাওয়ার ডায়াফ্রাম পাম্প, বায়ুচালিত পাম্প এবং বায়ুচালিত পিস্টন পাম্প।

ক) পাওয়ার পাম্প (পিস্টন, প্লাঞ্জার)
খ) পাওয়ার ডায়াফ্রাম পাম্প (যান্ত্রিকভাবে বা জলবাহীভাবে সক্রিয়)
গ) বায়ুচালিত পাম্প- (ডাবল ডায়াফ্রাম পাম্প)
ঘ) বায়ুচালিত পিস্টন পাম্প

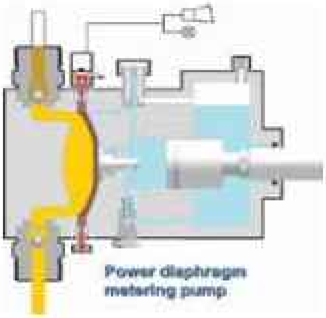
পাওয়ার পাম্প: পাওয়ার পাম্প হল পারস্পরিক যন্ত্র যাতে পাওয়ার এন্ড ভালব সিলিন্ডারের মধ্যে প্লাঞ্জার বা পিস্টন চালায়। পাওয়ার এন্ড একটি মোটরের ঘূর্ণমান গতিকে ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্ট, সংযোগকারী রড এবং ক্রসহেডের মাধ্যমে পারস্পরিক গতিতে রূপান্তরিত করে। অন্যান্য লিকুইড-এন্ড কম্পোনেন্টের সাথে কনসার্টে প্লাংগারের রেসিপ্রোকেটিং মোশন ৪০,০০০ পিএসআই ডিসচার্জ প্রেসার বা ৪,০০০ জিপিএমের বেশি ডেলিভারি করতে পারে।



চিত্র-৪.১২ পাওয়ার পাম্প।

পাওয়ার পাম্পগুলি সাধারণত কম-সান্দ্রতা রাসায়নিক, তেল, উচ্চ-চাপ পরিষ্কার, আকরিক স্লারি, ড্রিলিং কাদা, লবণাক্ত জলের ইনজেকশন, গরম তেল প্রয়োগ, প্রতিরোধকের জন্য ব্যবহৃত হয় ।

পাওয়ার ডায়াফ্রাম পাম্প: পাওয়ার ডায়াফ্রাম পাম্পগুলি রেসিপ্রোকেটিং প্লাঞ্জার এবং ডায়াফ্রাম পাম্পের সুবিধাগুলিকে একত্রিত করে। এটি পৃথক তরল পথের মাধ্যমে করা হয়, তরল পাম্প করার জন্য এবং হাইড্রোলিক তরলকে চাপ দেয়। এটি পাম্প করা তরল লুপের গতিশীল সীলকে দূর করে যা পারস্পরিক প্লাঞ্জার পাম্পগুলির প্রয়োজন।



চিত্র-৪.১৩ পাওয়ার ডায়াফ্রাম পাম্প।

বায়ুচালিত পাম্প: বায়ুচালিত ডায়াফ্রাম পাম্পগুলি তরল স্থানান্তর করার জন্য চেক ভালভের সাথে একটি নমনীয় ঝিল্লির পারস্পরিক গতিকে একত্রিত করে, যাকে ডায়াফ্রাম বলা হয়। সাধারণত, এই পাম্পগুলিতে দুটি ডায়াফ্রাম থাকে যা একটি রেসিপ্রোকেটিং শ্যাফ্ট বা সংযোগকারী রডের সাথে সংযুক্ত থাকে যার মধ্যে প্রতিটি ডায়াফ্রামের এক দিক পাম্প করা তরলের সংস্পর্শে থাকে এবং অন্য দিকটি বায়ু বা গ্যাসের সংকুচিত সরবরাহের সংস্পর্শে থাকে। একটি বায়ু মোটর পারস্পরিক গতি তৈরি করতে পর্যায়ক্রমে দুটি ডায়াফ্রামকে চাপ দেয়।



চিত্র-৪.১৪ বায়ুচালিত পাম্প।

২০২৫

অন্যান্য সুবিধা হল স্ব-প্রধান, শুষ্ক চালানো এবং প্রবেশ করা কঠিন পদার্থগুলিকে পাস করার ক্ষমতা।

বায়ুচালিত পিস্টন পাম্প: বায়ুচালিত পিস্টন পাম্পগুলি একটি পারস্পরিক পিস্টন ব্যবহার করে এবং তরল প্রবাহ এবং চাপ তৈরি করতে প্রক্রিয়া পরীক্ষা করে। এই পাম্প ৬,৫০০ psi-এর বেশি তরল চাপ তৈরি করতে পারে, তাই এই পাম্প সিল্যান্ট, আঠালো, কালি এবং লুব্রিকেন্টের মতো তরল পাম্প করার জন্য জনপ্রিয়। পিস্টন পাম্পগুলি তরল বিতরণ, মিটারিং বা স্থানান্তর সম্পর্কিত অ্যাপ্লিকেশনগুলির চাহিদা মেটাতে পারে। ফলস্বরূপ, পিস্টন পাম্প অনেক শৈলী এবং কনফিগারেশনে নির্মিত হয়।





চিত্র-৪.১৫ বায়ু চালিত পিস্টন পাম্প।

বায়ু মোটর এবং নিম্ন প্রান্ত দুটি প্রধান উপাদান যা প্রবাহ হার এবং চাপ নিয়ন্ত্রণ করে। এয়ার মোটর কম্প্রেসড এয়ারকে রেসিপ্রোকেটিং মোশনে রূপান্তর করে এবং বিভিন্ন আকারে পাওয়া যায় যা এয়ার পিস্টনের ব্যাস দ্বারা সংজ্ঞায়িত করা হয়। এয়ার মোটরের নিচের প্রান্তে একটি বড় পিস্টন যুক্ত থাকে। বায়ু মোটর নীচের প্রান্তটি চালিত করে এবং একটি ছোট পিস্টনের পারস্পরিক গতি তরল চাপ এবং প্রবাহ তৈরি করে।

সেন্ট্রিফিউগার পাম্পগুলির সুবিধা

- এই পাম্পগুলিতে ড্রাইভ সীল অন্তর্ভুক্ত নয় যা ছিদ্র হওয়ার ঝুঁকি হ্রাস করে।
- এই পাম্পগুলি ক্ষতিকারক এবং ঝুঁকিপূর্ণ তরল পাম্প করতে ব্যবহৃত হয়।
- এই পাম্পগুলিতে চৌম্বকীয় সংমিশ্রণ রয়েছে শুধু ওভারলোড পরিস্থিতিতে ক্ষতিগ্রস্থ হতে পারে।
- মোটর এবং পাম্প একে অপরের থেকে পৃথক করা হয় তাই মোটর থেকে পাম্পে তাপ স্থানান্তর অসম্ভব।
- এই পাম্পগুলি কম ঘর্ষণ তৈরি করে।

সেন্ট্রিফিউগার পাম্পের অসুবিধা

- কিছুটা চৌম্বকীয় প্রতিরোধের উৎপন্ন কাপলিংয়ের কারণে শক্তির ক্ষতি হতে পারে।
- ওভার লোড একবার হয়ে গেলে, বৈদ্যুতিক সংযোগ বিচ্ছিন্নের সম্ভাবনা রয়েছে।
- যদি লৌহ কণাযুক্ত তরল পাম্প করা হয় তবে মরিচা দেখা দেয় এবং সময়ের সাথে সাথে পাম্প কাজ করা বন্ধ করে দেয়।
- যখন পাম্পের মাধ্যমে তরল প্রবাহ কম হয় তখন অতিরিক্ত গরম হতে পারে।

২০২৫

পেরিফেরাল পাম্প :

ইমপেলার ডিজাইনের উপর ভিত্তি করে পাম্পটিকে পেরিফেরাল নাম দেওয়া হয়েছে। পেরিফেরাল পাম্প সাধারণত আকারে ছোট হয় । এটি গার্হস্থ্য ব্যবহারের জন্য খুবই বন্ধুত্বপূর্ণ ০.৫HP পাম্প সহজেই ৫-মিটার উচ্চতায় ৪০ L/Min এ বিতরণ করতে পারে .এবং সর্বোচ্চ ৩৮ মিটার উপরে পানি তুলতে পারে , এই পাম্পটি ডেলিভারি লাইনে ৩.৮ বার চাপ তৈরি করতে পারে । একটি খুব ছোট পাম্প ০.৫ HP পাম্প বিবেচনা করে এবং ইনস্টল করা সহজ। এই পাম্প সমস্ত শরীরের ঢালাই লোহা তৈরি, ইম্পেলার তামা হতে হবে, এবং খাদ স্টেইনলেস স্টীল উপকরণ হয় পরিষ্কার জল ব্যবহার করার জন্য উপযুক্ত এবং একটি ভিন্ন উপায় ব্যবহার করতে পারো । যেমন বাগান করা, ছোট চাপ দিয়ে সেচ করা। এটা কম বাজেট কিন্তু একটি উচ্চ কর্মক্ষমতা পাম্প।



চিত্র-৪.১৬ পেরিফেয়াল পাম্প।

জেট পাম্প বা টানা পাম্প: ওয়াটার জেট পাম্পের প্রথম ভোক্তা ছিলেন জেমস থম্পসন ১৮৫২ সালে। ১৮৭০ সালে, জে.এম. র‍্যাঙ্কিন জেট পাম্প অপারেশনের তত্ত্ব প্রবর্তন করেন, পরবর্তীতে, প্রযুক্তির বিকাশের জন্য বেশ কয়েকটি গবেষণাপত্র প্রকাশিত হয়েছে। ১৯৩৩ সালে গ্যাসোলিন এবং ও'ব্রায়েনের কাজটিকে আদর্শ রেফারেন্স কাজ হিসাবে বিবেচনা করা হয়। প্রযুক্তির উন্নয়ন এই পর্যায়ে অব্যাহত রয়েছে যে আজ জেট পাম্পগুলির উচ্চ কার্যক্ষম নমনীয়তা রয়েছে।

জেট পাম্প কৃত্রিম উত্তোলন ব্যবস্থা দুটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত: পৃষ্ঠ পাম্পিং সরঞ্জাম এবং ডাউনহোল জেট পাম্প। সারফেসে, রেসিপ্রোকেটিং পাম্প তরলে শক্তি স্থানান্তর করে তার চাপ বাড়ায়, সারফেস পাইপিং, প্রোডাকশন টিউবিং (বা কুন্ডলীর স্থান) মাধ্যমে জেট পাম্প, নীচে স্থাপিত না হওয়া পর্যন্ত।

আমাদের দেশে এটি ওয়াসার লাইন ও টিউবওয়েল থেকে পানি উত্তোলন করার জন্য ব্যবহার হয়ে থাকে।



চিত্র-৪.১৭ জেট পাম্প।

২০২৫

সাবমার্সিবল পাম্প : আজকে আমরা যে এক ধরনের পাম্প নিয়ে আলোচনা করতে যাচ্ছি তা হল "সাবমারসিবল পাম্প"। ১৯১৬ সালে, Armais Sergeevich Arutunoff প্রাথমিকভাবে এই পাম্পটি তৈরি করেছিলেন এবং প্রথম ব্যবহারটি শুধুমাত্র ১৯৫০ এর পরে হয়েছিল। প্রাথমিকভাবে, এই সাবমার্সিবল পাম্পগুলি খনি, জলের কূপ এবং শিপিং শিল্পগুলিতে প্রয়োগ করার জন্য ডিজাইন করা হয়েছিল। তারপরে, পাম্পের নকশায় পরিবর্তনগুলি তেলের কূপেও ব্যবহার করার অনুমতি দেয়।

সাবমার্সিবল পাম্পের কাজের নীতি

এই পাম্পের কাজের নীতি হল, এটি ভূগর্ভস্থ জলকে ঘূর্ণমান শক্তি থেকে গতিশক্তি এবং অবশেষে চাপ শক্তিতে পরিবর্তনের মাধ্যমে পৃষ্ঠের দিকে ঠেলে দেয়। এই প্রক্রিয়াটি প্রথমে জলের পাম্পে টেনে নেওয়া জলের মাধ্যমে করা যেতে পারে, যেখানে ইমপেলারের বিপ্লব ডিফিউজার ব্যবহার করে জলকে চালিত করে। সুতরাং এটি থেকে, এটি বাইরে সরবরাহ করে। এই পাম্পগুলিকে মাল্টি-লেভেল সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প হিসাবে বিবেচনা করা হয়, যা উল্লম্ব অবস্থানে কাজ করে। ইম্পেলার দ্বারা বর্ধিত তরলগুলি তাদের গতিশক্তিকে ডিফিউজারে ফেলে দেবে এবং এখানে গতিশক্তির চাপে রূপান্তর ঘটে। এটি মিশ্র প্রবাহ এবং রেডিয়াল পাম্প উভয়েরই মৌলিক নীতি। যেখানে হাইড্রোলিক সাবমারসিবল পাম্পগুলিতে, মোটরটি বৈদ্যুতিকগুলি ছাড়া হাইড্রোলিক ধরণের হয় এবং বন্ধ-চক্রের ক্ষেত্রে শক্তির তরল উৎপন্ন তরল থেকে বিচ্ছিন্ন রাখা হয়। এবং উন্মুক্ত চক্রে, উৎপন্ন তরল এবং শক্তির তরল পৃষ্ঠের বিচ্ছিন্নতার সাথে মিশ্রিত হবে।



চিত্র-৪.১৮ সাবমার্সিবল পাম্প।

সাবমার্সিবল পাম্প হল এক ধরণের বৈদ্যুতিক পানির পাম্প এবং এটি সম্পূর্ণরূপে পানির মধ্যে নিমজ্জিত। একটি বৈদ্যুতিক মোটর হারমেটিকভাবে সিল করা হয় এবং পাম্পের সাথে ঘনিষ্ঠভাবে সংযুক্ত থাকে। এই পাম্পগুলিতে ব্যবহৃত মোটরগুলি তেল-ভরা বগি দিয়ে আবৃত থাকে যেগুলির সাথে তারা যে পদার্থটি ঠেলে দেয় তার সাথে সংযোগ নেই।

ড্রেনেজ পাম্প: ক্লিন ওয়াটার ড্রেনেজ পাম্প পুকুর এবং পুল থেকে পরিষ্কার জল পাম্প করার জন্য আদর্শ, যেখানে সর্বোচ্চ ৬ মিমি কণার আকার থাকে। পাম্পটিতে একটি বিল্ট ইন রান ড্রাই সুরক্ষা রয়েছে এবং এটি ম্যানুয়াল থেকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে স্যুইচ করতে পারে। সাকশন ক্ষমতা ৩ মিমি ক্লিয়ারেন্সে পানি ফেলে দেয়। এটি একটি প্লাগ এবং প্লে পাম্প, যা বহন করা এবং পরিচালনা করা সহজ। ড্রেনেজ পাম্প স্যুয়ারেজ পাম্পিংয়ে একটি প্রধান ভূমিকা পালন করে। নর্দমা থেকে স্যুয়ারেজ পাম্পিং স্টেশনে নিকাশী পাম্প করার জন্য এটি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ডিভাইস।



চিত্র-৪.১৯ ড্রেনেজ পাম্প।

ইন্ডাস্ট্রিয়াল সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প: ইন্ডাস্ট্রিতে কাজের জন্য সাধারণত যে সকল পাম্প ব্যবহার করা হয় তার বেশির ভাগই হলো ইন্ডাস্ট্রিয়াল সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প। ইন্ডাস্ট্রিতে হেবি ডিউটি কাজের জন্য ক্ষেত্রবিশেষ ডাবল ইম্পেলালের পাম্প প্রয়োজন হয়। যেখানে হাই প্রেসার এবং ভলিউম উভয়ই প্রয়োজন হয়।



চিত্র-৪.২০ ইন্ডাস্ট্রিয়াল সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প।

ইরিগেশন পাম্প: কৃষিকাজের জন্যে সেচ প্রদান অত্যন্ত জরুরী। অধিক ফসল পেতে দরকার পর্যাপ্ত পানি। আর এই পর্যাপ্ত পানির নিশ্চয়তা পেতে ব্যবহার করা হয় ইরিগেশন পাম্প। এই পাম্প এর বিশেষ দিক হলো লো প্রেসার কিন্তু হাই ভলিউম ডিসচার্জ হয়ে থাকে। যার ফলে এর ইম্পেলা এর ডিসাইন এর ভিন্নতা রয়েছে।



চিত্র-৪.২১ ইরিগেশন পাম্প।

পাম্পের ত্রুটি ,কারণ, ও প্রতিকার

আমাদের দৈনন্দিন জীবনে পানির ব্যবহার অপরিসীম। আর এই পানির নিরবচ্ছিন্ন সরবরাহ নিশ্চিত করতে প্রয়োজন হয় পানির পাম্পের। এই পানির পাম্প বা মটরের ছোট খাটো কিছু সমস্যার কারণে আমাদের অনেক সময় ধকল পোহাতে হয়। পাম্পের এই সবাল ত্রুটির কারণ ও প্রতিকার নিম্নে দেওয়া হলো:-

ত্রুটি: পানির পাম্প বা মটরে পানি প্রবেশ

কারণ: আমরা যারা পানির পাম্প ব্যবহার করছি প্রায় এই সমস্যাই পড়ি। বিভিন্ন কারণে পানি প্রবেশ করতে পারে। বন্যা বা বেশি বৃষ্টির কারণে বাসাবাড়িতে পানি উঠে গিয়ে এ ধরণের সমস্যা বেশি দেখা যাচ্ছে।

এছাড়াও **পাম্প এর মেকানিক্যাল সীল নষ্ট হয়ে লিক করে মোটরের ভিতরে পানি প্রবেশ করতে পারে**
পাম্প চালু থাকা অবস্থায় পানি ঢুকলে, পাম্পের কয়েল পুড়ে যেতে পারে। যার কারণে পাম্প থেকে পোড়া গন্ধ বের হতে পারে এবং কয়েলের তার পুড়ে কালো হয়ে যায়। পাম্পে পানি প্রবেশ করলে কয়েলের ইনসুলেশন নষ্ট হয়ে মটর ঘোরা বন্ধও হয়ে যেতে পারে। এছাড়াও পানি প্রবেশের কারণে পাম্প এর বিয়ারিং জ্যাম হয়ে যায়, যার কারণেও পাম্প এর মটর ঘোরা বন্ধ হয়ে যেতে পারে।

করণীয়/ প্রতিকার: পাম্প বা মটরে যদি পানি ঢুকে যায় তাহলে দ্রুত বৈদ্যুতিক সংযোগ বন্ধ করে দিয়ে পাম্পটি একটি শুকনো জায়গায় রেখে একটি শুকনো কাপড় দিয়ে ভাল করে মুছে নিতে হবে। এরপর পাম্পটির ফ্যান কভার ও শেষ অংশের কভার খুলে সূর্যের আলোতে অথবা ইলেকট্রিক লাইটের আলোতে ৮/১০ ঘণ্টা রেখে দিতে হবে। পানি সম্পূর্ণ শুকিয়ে যাওয়ার পর, মেগার বা এভোমিটার দিয়ে মোটরটির ইনসুলেশন রেজিস্ট্যান্স টেস্ট করে যদি ভাল থাকে তাহলে পুনরায় ইলেকট্রিক সংযোগ করে মটর বা পাম্প চালানো যাবে। যদি মোটর কয়েল পুড়েযায় তাহলে রিউইন্ডিং করে পাম্প চালাতে হবে।

ত্রুটি: ড্রেনেজ পাম্পের মাধ্যমে পানির উত্তোলন বা স্থানান্তরের সময় পাম্প বন্ধ হয়ে যাওয়া

কারণ: ড্রেনেজ পাম্প চালানোর সময় 'কমন সমস্যা' হল শক্ত ময়লা বা আবর্জনা ড্রেনেজ পাম্পটির ভিতর আটকে গিয়ে, ইম্পেলার জ্যাম হয়ে যাওয়া এবং পাম্প হটাৎ করে বন্ধ হয়ে যাওয়া অথবা ড্রাই রান হয়ে বন্ধ হয়ে যাওয়া।

করণীয়/ প্রতিকার: এ সমস্যার সহজ সমাধান হলো, ড্রেনেজ পাম্পটি বসানোর সময় ভূমি থেকে কমপক্ষে ৬ ইঞ্চি ওপরে স্থাপন করতে হবে এবং পাম্পটির মুখে একটি শক্ত জালি খাঁচা ব্যবহার করতে হবে যাতে শক্ত ময়লা বা আবর্জনা সহজে প্রবেশ করতে না পারে। এছাড়া কোন কারণে যদি পানি উত্তোলনের সময় শক্ত ময়লা বা আবর্জনা ড্রেনেজ পাম্প এর ভিতরে আটকে গেলে, ইম্পেলার জ্যাম করে ফেলে যার কারণে যার কারণে মটর বন্ধ হয়ে যায় এবং মটর দীর্ঘক্ষণ না ঘোরার কারণে কয়েল জ্বলে যেতে পারে এবং ক্যাপাসিটর ও নষ্ট হতে পারে। এই অবস্থায় প্রথমে ইম্পেলের পরিস্কার করতে হবে। মটর কয়েল চেক করতে হবে। এবং মোটর ফ্রি গুরলে পূর্ণরায় চালাতে হবে

ত্রুটি: ইলেকট্রিক মটর বন্ধ হয়ে যাওয়া বা ঘূর্ণন গতি কমে যাওয়ার

কারণ: ইলেকট্রিক মটর চালানোর সময় 'সাধারন সমস্যা' হল, মটরটি হটাৎ বন্ধ হয়ে যাওয়া বা ঘূর্ণন গতি কমে যাওয়া। মূলত ইলেকট্রিক মটরে ব্যবহৃত স্টারটিং ক্যাপাসিটর এবং রানিং ক্যাপাসিটর নষ্ট হওয়া বা এর ক্যাপাসিটি বা মান কমে যাওয়ার কারণে এ ধরণের সমস্যা দেখা যায়।

করণীয়/ প্রতিকার: এই সমস্যা সমাধানে যাওয়ার আগে আমরা জেনে নেই যে, স্টারটিং ক্যাপাসিটর এবং রানিং ক্যাপাসিটর এর মুল কাজ কি। স্টারটিং ক্যাপাসিটর মূলত মটরকে চালু করার কাজে ব্যবহার করা হয় এবং রানিং ক্যাপাসিটর মটরের ঘূর্ণন গতিকে স্বাভাবিক রাখার কাজ করে।

ইলেকট্রিক মটর চালু করার পূর্বে, মেশিন অবশ্যই লোড বা বোঝা মুক্ত রাখতে হবে। উদাহরণ হিসাবে বলা যায় যে, খড় কাটা মেশিনে খড় কাটার পর, অবশিষ্ট যে খড় মেশিনে থেকে যায় তা অবশ্যই মটর পুনরায় চালু করার আগে মেশিন থেকে বের করে ফেলতে হবে তা না হলে অধিক শক্তি ব্যয় হবে এবং অধিক লোডের কারণে স্টারটিং ক্যাপাসিটর নষ্ট হয়ে যেতে পারে এবং ঘূর্ণন গতি বাধাগ্রস্ত হয়ে রানিং ক্যাপাসিটরও নষ্ট হতে পারে, অনেক ক্ষেত্রে কয়েল পুড়ে যাওয়ার সম্ভাবনাও থাকে।

এ ধরণের সমস্যা প্রতিরোধে, ইলেকট্রিক মটররের ক্যাপাসিটি অনুযায়ী লোড দিতে হবে এবং মটর চালু করার পর ২০-৩০ সেকেন্ড পরে মেশিনে লোড দিতে হবে। তাহলে ক্যাপাসিটর নষ্ট হওয়ার বা কয়েল পুড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকবে না।

ত্রুটি: পেরিফেরাল পাম্প এর মটর ঘোরা বন্ধ হয়ে যাওয়া ও পানি না ওঠা

কারণ: আমাদের দেশে বহুল ব্যবহৃত পাম্প হল পেরিফেরাল পানির পাম্প' বা হাফ ঘোড়া পানির পাম্প। একটি কমন সমস্যা প্রায়ই দেখা যায় সেটি হল, মাঝে মাঝে বা পাম্পটি কিছুদিন টানা বন্ধ থাকলে পাম্পের ইম্পেলার জ্যাম হয়ে গিয়ে পাম্পটির রোটর বা স্যাফট ঘোরা বন্ধ হয়ে যাওয়া যার কারণে বৈদ্যুতিক সংযোগ চালু থাকা সত্ত্বেও পাম্পটি পানি উঠাতে পারেনা এবং এ অবস্থায় রোটর বা স্যাফট না ঘোরার কারণে পাম্প থেকে শব্দ বা আওয়াজ আসে।

করণীয়/ প্রতিকার: এ ধরনের অবস্থা দেখা দিলে, বৈদ্যুতিক সংযোগ চালু করার পূর্বে একটি বৈদ্যুতিক টেস্টার নিয়ে কুলিং ফ্যান এর ঢাকনার মধ্য দিয়ে মটরটির রোটর বা স্যাফট ডানে বামে কিছুক্ষণ ঘুরাতে হবে এবং এতে ইম্পেলার জ্যাম ফ্রি হয়ে যাবে। এর পরও যদি ইম্পেলার জ্যাম ফ্রি না হয় সেক্ষেত্রে কুলিং ফ্যান এর ঢাকনা খুলে হ্যামার বা হাতুড়ি দিয়ে মটরের স্যাফটকে ছোট ছোট কয়েকটি আঘাত করলে ইম্পেলার জ্যাম ফ্রি হয়ে যাবে।

ত্রুটি: পানির পাম্প বা মটর বার বার বন্ধ এবং সয়ংক্রিয়ভাবে চালু হওয়া

কারণ: আমরা এলাকাভেদে পানির পাম্প নিয়ে খুব কমন একটি সমস্যা দেখে থাকি, তা হচ্ছে বার বার পানির পাম্প বন্ধ হয়ে যাওয়া এবং আবার স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু হয়ে যাওয়া। এ ধরণের সমস্যা মূলত দেখা দেয় ভোল্টেজ আপ ডাউন এর কারণের। বাসাবাড়িতে সাধারণত আমরা যে ভোল্টেজ ব্যবহার করি সেটি মূলত টু-টুয়েন্টি ভোল্টেজ অর্থাৎ ২২০ ভোল্টেজ। পানির পাম্প বা মটর চালানোর জন্য আদর্শ ভোল্টেজ হচ্ছে ১৮০-২২০ ভোল্টেজ। এলাকাভেদে এই ভোল্টেজের পরিমাণে তারতম্য হয়ে থাকে। আমরা জানি যে, পানির পাম্প বা মটরের কয়েলের সাথে থার্মাল প্রটেক্টর নামে একটি অটো সার্কিট থাকে যা হাই ও লো ভোল্টেজে মটরের কয়েলকে পুড়ে যাওয়া হতে রক্ষা করে। যখন কোন পাম্প বা মটর ২২০ এর ওপরে হাই ভোল্টেজে চলবে অথবা ১৮০ এর নিচে লো ভোল্টেজে চলবে তখন উভয় ক্ষেত্রেই মটরের তাপমাত্রা গরম হয়ে ১৪০ ডিগ্রি অতিক্রমিক নং করলে থার্মাল প্রটেক্টর বৈদ্যুতিক সংযোগ বন্ধ করে দেয় এবং মটরটি অটোম্যাটিক বন্ধ হয়ে যায় এবং তাপমাত্রা যখন ১৪০ ডিগ্রির নিচে চলে আসে তখন মটরটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু হয়ে যায়।

করণীয়/ প্রতিকার: এ ধরণের সমস্যা প্রতিকারে আমরা যে এলাকায় অবস্থান করি সেই এলাকার ভোল্টেজের আপ ডাউন সম্পর্কে পূর্ণ ধারনা থাকতে হবে এবং স্বাভাবিক ভোল্টেজে অর্থাৎ ১৮০-২২০ ভোল্টেজ থাকা অবস্থায় পাম্প বা মটর চালাতে হবে।

অনুশীলনী

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। মেরামত কি?

২। সিলিং ফ্যান কি ধরনের ডিভাইস?

৩। এগজস্ট ফ্যান কোথায় ব্যবহার করা হয়?

৪। রাইচ কুকার কি কাজে ব্যবহার করা হয়?

৫। পানি বা তরল জাতীয় জিনিস উপরে তুলতে কি ধরনের বৈদ্যুতিক যন্ত্র ব্যবহার করি?

৬। ঠান্ডা খাবার দ্রুত সময়ে গরম করার যন্ত্রের নাম কি?

সংক্ষিপ্ত উত্তর প্রশ্ন

১। সিলিং ফ্যানের তিনটি ত্রুটির নাম লিখ?

২। সিলিং ফ্যানে ক্যাপাসিটর ব্যবহার করা হয় কেন?

৩। এগজস্ট ফ্যান কত কত সাইজের হয়?

৪। বাজারে সাধারনত কত কত ওয়াটের রাইচ কুকার পাওয়া যায়?

রচনামুলক উত্তর প্রশ্ন

১। সিলিং ফ্যানের ত্রুটি ও এুটির কারন গুলি লিখ।

২। সিলিং ফ্যানের কার্যপ্রণালী চিত্রহ বর্ননা করো।

৩। পাম্পের শ্রেনী বিভাগ করো।

৪। ইলেকট্রিক আয়রন এ থার্মোস্ট্যাট কি কাজে ব্যবহার করা হয় তাহা বর্ননা করো।

৫। পাম্পের ত্রুটি গুলি লিখ।

জব নং : ০১

জবের নাম: সিলিং ফ্যান এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামতের দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবে।
- কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করবে।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প /এ্যাভোমিটারের সাহায্যে স্টার্টিং এবং রানিং কয়েলের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প ব্যবহার করে ক্যাপাসিটার পরীক্ষা করবে।
- ফ্যানের অস্বাভাবিক শব্দ এবং উচ্চ তাপমাত্রা পরীক্ষা করবে।
- ফ্যানের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করবে এবং মেরামত করবে।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে সিলিং ফ্যানের পারফরম্যান্স চেক করবে।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সেফটি মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৮	সেফটি বেল্ট		০১টি
০৯	এয়ার প্লাগ		০১টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	০.৫ পাউন্ড	০১টি
০৭	নোজ প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	পুলি পোলার	১২ ইঞ্চি	০১টি
১০	টেস্ট ল্যাম্প	100w ইনকেন্ডিসেন্ড ল্যাম্প	০১টি
১১	এ্যাডজাস্টেবল স্প্যানার	১২ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক,স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ক্লিপ অন মিটার	৫০০ভোল্ট 10 Amp	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	১০, ১২ এম এম	০১টি
১৫	সফট হ্যামার	০.২ পাউন্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	পিভিসি ক্যাবল	1.5 rm	পরিমাণমত
০২	রাবার বুশ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৩	কটন টিউব	১০,১২ নং	পরিমাণমত
০৪	ক্যাপাসিটর	2.5mf, 3.5mf	১টি
০৫	বিয়ারিং		০১টি
০৬	সুপার এনামেল কপার ওয়ার	৩৪, ৩৬ SWG	পরিমাণমত
০৭	এমারী পেপার	১২০ নং	পরিমাণমত
০৮	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমাণমত
০৯	সিলিং ফ্যান রেগুলেটর সহ	৫৬ ইঞ্চি	০১ টি
১০	ডাস্টার ক্লথ		পরিমাণমত
১১	এভোমিটার	৫০০ ভোল্ট	০১ টি



চিত্র-৪.২২ সিলিং ফ্যান মেরামত করণ।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করবো।
- কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করবো।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও স্টোর হতে সংগ্রহ করবো।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প /এ্যাভোমিটারের সাহায্যে স্টার্টিং এবং রানিং কয়েলের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প ব্যবহার করে ক্যাপাসিটার পরীক্ষা করবো।
- ফ্যানের অস্বাভাবিক শব্দ এবং উচ্চ তাপমাত্রা পরীক্ষা করবো।
- ফ্যানের সমস্ত ত্রুটিগুলোর তালিকা করবো এবং মেরামত করবো।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে সিলিং ফ্যানের পারফরম্যান্স চেক করবো।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবো।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল স্টোরে জমাদান করবো।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করব।
- জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুযায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে সিলিং ফ্যান এর ত্রুটি নির্নয় ও মেরামতের দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং : ০২

জবের নাম: এগজস্ট ফ্যান/ওয়াল মাউন্টেড ফ্যান এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবে।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প /এ্যাভোমিটারের সাহায্যে স্টার্টিং এবং রানিং কয়েলের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প ব্যবহার করে ক্যাপাসিটার পরীক্ষা করবে।
- ফ্যানের অস্বাভাবিক শব্দ এবং উচ্চ তাপমাত্রা পরীক্ষা করবে ।
- ফ্যানের সমস্ত ত্রুটি গুলো তালিকাভুক্ত করবে এবং মেরামত করবে।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে ফ্যানের পারফরম্যান্স চেক করবে।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সেফটি মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৮	সেফটি বেল্ট		০১টি
০৯	এয়ার প্লাগ		০১টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি

২০২৫

০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	০.৫ পাউন্ড	০১টি
০৭	নোজ প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	পোলি পোলার	১২ ইঞ্চি	০১টি
১০	টেস্ট ল্যাম্প	১০০ ওয়াট	০১টি
১১	এ্যাডজাস্টেবল স্প্যানার	১২ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ক্লিপ অন মিটার	৫০০ ভোল্ট, ১০ অ্যাম্পিয়ার	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
১৫	সফট হ্যামার	০.২ পাউন্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	পিভিসি ক্যাবল	১.৫ আরএম	পরিমানমত
০২	রাবার বুশ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৩	কটন টিউব	১০,১২ নং	পরিমানমত
০৪	ক্যাপাসিটর	২.৫-৩.৫ মাইক্রোফ্যাসড	১টি
০৫	বিয়ারিং	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০৬	কানেক্টর	১০-১২ নং	পরিমানমত
০৭	সুপার এনামেল কপার ওয়ার	৩৪,৩৬ SWG	পরিমানমত
০৮	এমারী পেপার	১২০ নং	পরিমানমত
০৯	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত
১০	এগজস্ট ফ্যান	১২ ইঞ্চি পাখা	০১ টি
১১	ডাস্টার ক্লথ	স্ট্যান্ডার্ড	পরিমানমত
১২	এভোমিটার	৫০০ ভোল্ট	০১ টি



চিত্র-৪.২৩ এগজস্ট ফ্যান।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করবো।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প /এ্যাভোমিটারের সাহায্যে স্টার্টিং এবং রানিং কয়েলের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প ব্যবহার করে ক্যাপাসিটার পরীক্ষা করবো।
- ফ্যানের অস্বাভাবিক শব্দ এবং উচ্চ তাপমাত্রা পরীক্ষা করবো ।
- ফ্যানের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করবো এবং মেরামত করবো।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে ফ্যানের পারফরম্যান্স চেক করবো।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবো।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবো।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করবো ।
- জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করবো ।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করবো ।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে এগজস্ট ফ্যান/ওয়াল মাউন্টেড ফ্যান এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং: ০৩

জবের নাম: ইলেকট্রিক আয়রন এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবে।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্টাক্ট পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের ব্যবহার করে হিটিং এলিমেন্ট পরীক্ষা করবে।
- ইলেকট্রিক আয়রনের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করবে এবং মেরামত করবে।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে ইলেকট্রিক আয়রনের পারফরম্যান্স চেক করবে।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সেফটি মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৮	সেফটি বেল্ট		০১টি
০৯	এয়ার প্লাগ		০১টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
০৬	বলপিন হ্যামার	০.৫ পাউন্ড	০১টি

০৭	নোজ প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১টি
০৯	টেস্ট ল্যাম্প	১০০ ওয়াট	০১টি
১০	এ্যাডজাস্টেবল স্প্যানার	১২ ইঞ্চি	০১টি
১১	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১২	ক্লিপ অন মিটার	৫০০ ভোল্ট,১০ অ্যাম্পিয়ার	০১টি
১৩	ওয়্যার স্ট্রিপার	১০, ১২ নং	০১টি
১৪	সফট হ্যামার	০.২ পাউন্ড	০১টি
১৫	এ্যাভোমিটার	৫০০ ভোল্ট	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
১	কটন টিউব	১০.১২ নং	পরিমাণমত
২	কানেক্টর	১০.১২ নং	পরিমাণমত
৩	এমারী পেপার	১২০ নং	পরিমাণমত
৪	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমাণমত
৫	ইলেকট্রিক আয়রন	১০০০ ওয়াট	০১ টি
৬	ডাস্টার ক্লথ	স্ট্যান্ডার্ড	পরিমাণমত
৭	৩- কোর পিভিসি রাউন্ড ক্যাবল	২.৫ আর এম	পরিমাণমত
৮	হিটিং এলিমেন্ট	১০০০ ওয়াট	পরিমাণমত
৯	মাইকা শিট	স্ট্যান্ডার্ড	পরিমাণমত
১০	থ্রি পিন প্লাগ	২০ অ্যাম্পিয়ার	০১ টি
১১	থার্মোস্ট্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
১২	রোটারী সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি



২০২৫



চিত্র-৪.২৪ ইলেকট্রিক আয়রন।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করবো।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবো।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্টাক্ট পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের ব্যবহার করে হিটিং এলিমেন্ট পরীক্ষা করবো।
- ইলেকট্রিক আয়রনের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করবো এবং মেরামত করবো।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে ইলেকট্রিক আয়রনের পারফরম্যান্স চেক করবো।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবো।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবো।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করবে।
- জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করবে।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করবে।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে ইলেকট্রিক আয়রন মেরামত এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং: ০৪

জবের নাম: ইলেকট্রিক রাইচ কুকার এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবে।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্টাক্ট পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের ব্যবহার করে হিটিং এলিমেন্ট পরীক্ষা করবে।
- পরীক্ষা করে ইলেকট্রিক রাইচ কুকারের ত্রুটিগুলি চিহ্নিত করবে।
- ইলেকট্রিক রাইচ কুকারের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকা ভুক্ত করবে এবং মেরামত করবে।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে রাইচ কুকারের পারফরম্যান্স চেক করবে।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যার্ন্ডাড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সেফটি মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী
০৮	সেফটি বেল্ট		০১টি
০৯	এয়ার প্লাগ		০১টি

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি

০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১ টি
০৬	বলপিন হ্যামার	০.৫ পাউন্ড	০১ টি
০৭	নোজ প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১ টি
০৮	ইলেকট্রিক হ্যান্ড ড্রিল	হ্যামার টাইপ	০১ টি
৯	টেস্ট ল্যাম্প	১০০ ওয়াট	০১ টি
১০	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১ টি
১১	ক্লিপ অন মিটার	৫০০ ভোল্ট,১০ অ্যাম্প:	০১ টি
১২	ওয়্যার স্ট্রিপার	১০.১২	০১ টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ম্যাগনেটিক সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
০২	রোটারি সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
০৩	পিভিসি ক্যাবল	১.৫ আর এম	পরিমাণমত
০৪	কটন টিউব	১০,১২ নং	পরিমাণমত
০৫	এমারী পেপার	১২০ নং	পরিমাণমত
০৬	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমাণমত
০৭	ইলেকট্রিক রাইচ কুকার	১.৫ লিটার	১টি
০৮	থার্মোস্ট্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
০৯	ডাস্টার ক্লথ	স্ট্যান্ডার্ড	পরিমাণমত
১০	৩- কোর পিভিসি রাউন্ড ওয়্যার	২.৫ আর এম	পরিমাণমত
১১	হিটিং কয়েল	১০০০ ওয়াট	০১টি



২০২৫





চিত্র-৪.২৫ রাইস কুকার।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবো।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবো।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্টাক্ট পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের ব্যবহার করে হিটিং এলিমেন্ট পরীক্ষা করবো।
- পরীক্ষা করে ইলেকট্রিক রাইচ কুকারের ত্রুটিগুলি চিহ্নিত করবে।
- ইলেকট্রিক রাইচ কুকারের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকা ভুক্ত করবে এবং মেরামত করবো।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে রাইচ কুকারের পারফরম্যান্স চেক করবো।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবো।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবো।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করব।
- জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে ইলেকট্রিক রাইচ কুকার এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং: ০৫

জবের নাম: মাইক্রোওয়েভ ওভেনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবে।
- কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করবে।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- মাইক্রোওয়েভ ওভেনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করবে।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্টাক্ট পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের ব্যবহার করে হিটিং কয়েল পরীক্ষা করবে।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে ইগনিটর এবং ট্রান্সফরমার পরীক্ষা করবে।
- মাইক্রোওয়েভ ওভেনের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করে মেরামত করবে।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে মাইক্রোওয়েভ ওভেনের পারফরম্যান্স চেক করবে।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সেফটি মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

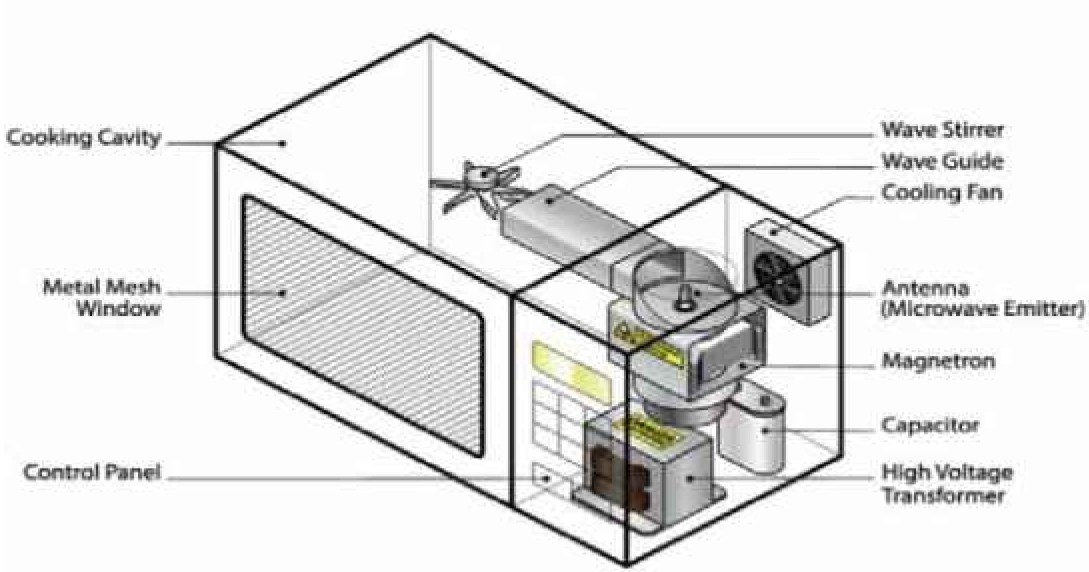
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	কাটিং প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৫	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি

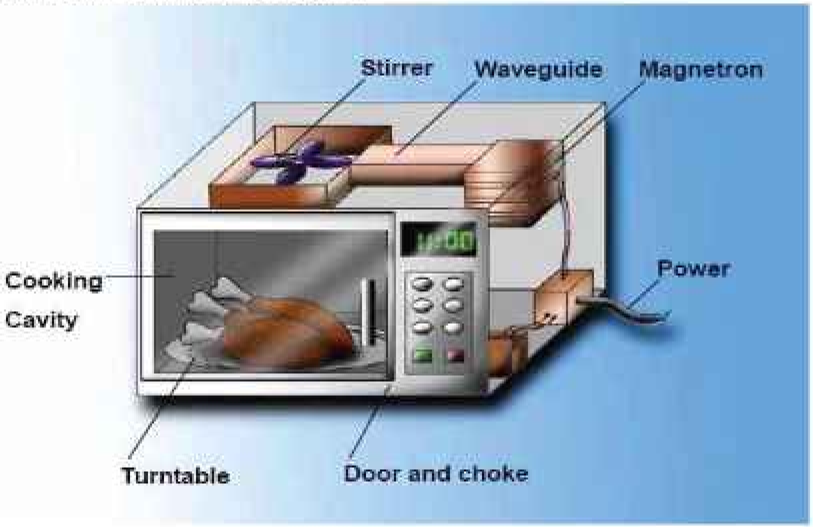
০৬	বলপিন হ্যামার	০.৫ পাউন্ড	০১টি
০৭	নোজ প্লায়ার্স	৮ ইঞ্চি	০১টি
০৮	টেস্ট ল্যাম্প	১০০ ওয়াট	০১টি
৯	ক্লিপ অন মিটার	৫০০ ভোল্ট,১০ অ্যাম্প	০১টি
১০	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ম্যাগনেটিক সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
০২	রোটারি সুইচ	স্ট্যান্ডার্ড	১টি
০৩	পিভিসি ক্যাবল	২.৫ আর এম	পরিমানমত
০৪	কটন টিউব	১০,১২ নং	পরিমানমত
০৫	এমারী পেপার	১২০ নং	পরিমানমত
০৬	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত
০৭	মাইক্রো ওয়েভ ওভেন	১৫০০ ওয়াট	০১ টি
০৯	থার্মোস্ট্যাট	স্ট্যান্ডার্ড	০১ টি
০৯	ডাস্টার ক্লথ	স্ট্যান্ডার্ড সাইজ	পরিমানমত



২০২৫



চিত্র-৪.২৬ মাইক্রো ওয়েভ ওভেন।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবো।
- কর্মক্ষেত্র প্রস্তুত করবো।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবো।
- মাইক্রোওয়েভ ওভেনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করবো।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্টাক্ট পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের ব্যবহার করে হিটিং কয়েল পরীক্ষা করবো।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে ইগনিটর এবং ট্রান্সফরমার পরীক্ষা করবো।
- মাইক্রোওয়েভ ওভেনের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করে মেরামত করবো।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে মাইক্রোওয়েভ ওভেনের পারফরম্যান্স চেক করবো।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবো।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবো।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করব।
- জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে মাইক্রোওয়েভ ওভেনের বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে।

জব নং: ০৬

জবের নাম: ওয়াটার পাম্প এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জন ।

পারদর্শিতার মানদন্ড:

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবে।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবে।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্ট্রাক্ট পরীক্ষা করবে।
- সিরিজ ল্যাম্প /এ্যাভোমিটারের সাহায্যে স্টার্টিং এবং রানিং কয়েলের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবে।
- ফ্যানের অস্বাভাবিক শব্দ এবং উচ্চ তাপমাত্রা পরীক্ষা করবে।
- ওয়াটার পাম্পের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করে মেরামত করবে।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে ওয়াটার পাম্পের পারফরম্যান্স চেক করবে।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবে।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবে।

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা সরঞ্জাম (PPE):

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	সেফটি হেলোমেট	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
০২	সেফটি গগলস	কাল ফ্রেম যুক্ত ৩.০ আইআর	০১টি
০৩	সেফটি অ্যাপ্রন	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১টি
০৪	সেফটি মাস্ক	তিন স্তর বিশিষ্ট	০১টি
০৫	হ্যান্ড গ্লাভস	কাপড়ের তৈরি	০১ জোড়া
০৬	সেফটি সুজ	প্রয়োজনীয় সাইজ অনুসারে	০১ জোড়া
০৭	হ্যান্ড সেনিটাইজার	৯৯.৯৯% জীবাণু মুক্ত উপাদান	প্রয়োজন অনুযায়ী

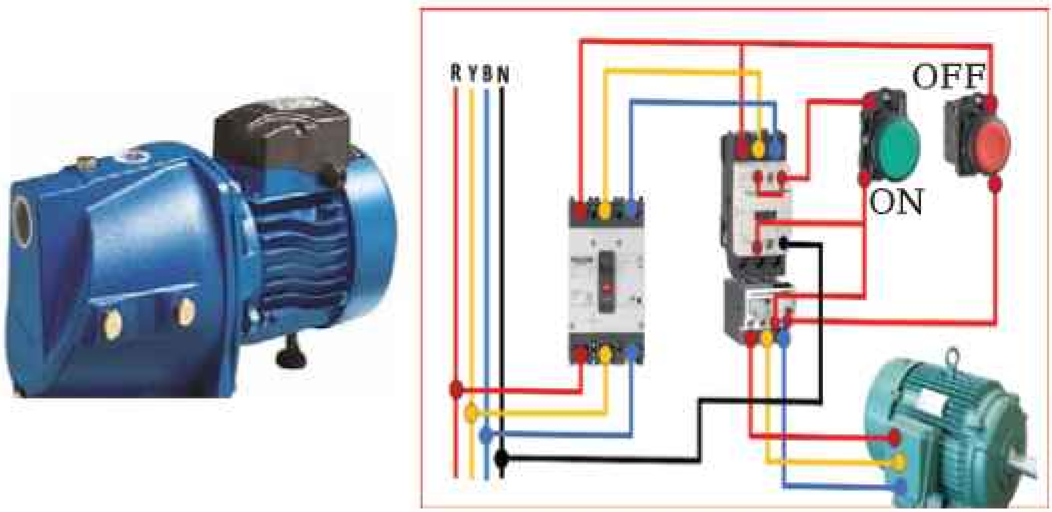
প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি (Required Equipments)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
০১	ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড, ১০ ইঞ্চি	০১টি
০২	কাটিং প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৩	নিয়ন টেস্টার	২৫০ ভোল্ট	০১টি
০৪	কম্বিনেশন প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
০৫	ব্যারিং পোলার	১২ ইঞ্চি	০১টি
০৬	পাইপ রেঞ্জ	১৮ ইঞ্চি	০১টি

৭	কানেকটিং স্ক্রু ড্রাইভার	৬ ইঞ্চি	০১টি
৮	বলপিন হ্যামার	০.৫ পাউন্ড	০১টি
৯	নোজ প্লায়ার্স	১০ ইঞ্চি	০১টি
১০	টেস্ট ল্যাম্প	১০০ ওয়াট	০১টি
১১	এ্যাডজাস্টেবল স্প্যানার	১২ ইঞ্চি	০১টি
১২	হ্যাক স	১৮ ইঞ্চি	০১টি
১৩	ক্লিপ অন মিটার	৫০০ ভোল্ট	০১টি
১৪	ওয়্যার স্ট্রিপার	স্ট্যান্ডার্ড	০১টি
১৫	সফট হ্যামার	০.২ পাউন্ড	০১টি

প্রয়োজনীয় মালামাল (Required Materials)

ক্রমিক নং	নাম	স্পেসিফিকেশন	পরিমাণ
১	পিভিসি ক্যাবল	২.৫ আর এম	পরিমানমত
২	রাবার বুশ	স্ট্যান্ডার্ড	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	কটন টিউব	১০, ১২ নং	পরিমানমত
৪	কানেক্টর	১০ অ্যাম্পিয়ার	পরিমানমত
৫	এমারী পেপার	১২০ নং	পরিমানমত
৬	ইনসুলেশন টেপ	লাল, কালো	পরিমানমত
৭	ওয়াটার পাম্প	১ এইচপি	০১ টি
৮	ডাস্টার ক্লথ	স্ট্যান্ডার্ড	পরিমানমত



চিত্র: ৪.২৭ ওয়াটার পাম্প।

কাজের ধাপ (Working Procedure)

- কর্মক্ষেত্রের নিয়ম অনুযায়ী ব্যক্তিগত সুরক্ষা পোষাক (PPE) পরিধান করে কাজ শুরু করবো।
- কর্মক্ষেত্রের চাহিদা অনুযায়ী টুলস্ ও ইকুইপমেন্টস্ নির্বাচন ও সংগ্রহ করবো।
- টেস্ট ল্যাম্প/এ্যাভোমিটারের সাহায্যে বিদ্যুৎ সরবরাহের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- এ্যাভোমিটারের সাহায্যে অটো থার্মোস্ট্যাট কন্ট্রাক্ট পরীক্ষা করবো।
- সিরিজ ল্যাম্প /এ্যাভোমিটারের সাহায্যে স্টার্টিং এবং রানিং কয়েলের কন্টিনিউটি পরীক্ষা করবো।
- ফ্যানের অস্বাভাবিক শব্দ এবং উচ্চ তাপমাত্রা পরীক্ষা করবো।
- ওয়াটার পাম্পের সমস্ত ত্রুটিগুলো তালিকাভুক্ত করে মেরামত করবো।
- বিদ্যুৎ সরবরাহ দিয়ে সুইচ অন/অফ করে ওয়াটার পাম্পের পারফরম্যান্স চেক করবো।
- অব্যবহৃত মালামাল নির্ধারিত স্থানে সংরক্ষণ করবো।
- কাজের শেষে চেক লিস্ট অনুযায়ী টুলস ও মালামাল জমাদান করবো।

সতর্কতা (Precaution)

- প্রয়োজনীয় পিপিই নির্বাচন করে ব্যবহার করব।
- জয়েন্ট নিয়ম অনুযায়ী সঠিকভাবে দিব এবং সংযোগস্থল টেপিং করব।
- সংযোগ সঠিক ও পর্যাপ্ত টাইট করব।
- সার্কিট ডায়াগ্রাম অনুয়ায়ী সংযোগ চেক করে সরবরাহ দিব।
- বৈদ্যুতিক নিরাপত্তাবিধি মেনে কাজ করব।

অর্জিত দক্ষতা

এই জবের মাধ্যমে ওয়াটার পাম্প এর ত্রুটি নির্ণয় ও মেরামত করার দক্ষতা অর্জিত হয়েছে। যাহা আমরা বাস্তব জীবনে যথাযথ প্রয়োগ সম্ভব হবে



সমাপ্ত

২০২৫ শিক্ষাবর্ষ

ইলেকট্রিক্যাল মেইনটেন্যান্স ওয়ার্কস-২

কারিগরি শিক্ষা আত্মনির্ভরশীলতার চাবিকাঠি